



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TAPIO ASKELI
HOMETALOT OTSIKOISSA

Media-analyysi rakennusten kosteus- ja homeongelmakeskustelusta

Diplomityö

Tarkastajat: prof. Jukka Pekkanen ja
projektipääl. Juha-Matti Junnonen
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
28. elokuuta 2017

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rakennustekniikan koulutusohjelma

ASKELI, TAPIO: Hometalot otsikoissa, Media-analyysi rakennusten kosteus- ja homeongelmakeskustelusta

Diplomityö, 74 sivua

Elokuu 2017

Pääaine: Rakennustuotanto

Sivuaine: Infrarakentaminen

Tarkastajat: professori Jukka Pekkanen ja projektipäällikkö Juha-Matti Junnonen

Avainsanat: hometalo, homevaurio, kosteusvaurio, media-analyysi, rakennusterveys, sisäilmasto

Tässä diplomityössä selvitettiin rakennusten kosteus- ja homevaurioita ja niiden vaikutuksia ihmisen terveyteen. Ratkaistaessa sisäilmaston ongelmia on kiinnitettävä huomio niin rakennuksiin kuin ihmisiin. Sisäilmaston ongelmille on ominaista se, että ne syntyvät monen tekijän yhteisvaikutuksesta. Yksi sisäilmaston tutkimuksen haasteista on se, että näiden osien keskinäiset vaikutukset ovat usein vaikeasti selitettäviä.

Diplomityön tuloksina syntyivät kirjallisuustutkimus rakennusterveydestä ja media-analyysi rakentamisen kosteus- ja homeongelmasta käydystä keskustelusta. Kirjallisuustutkimuksessa selvitettiin keskeisiä rakennusterveyden tekijöitä, kuten rakennusfysiikkaa, rakenteiden lämpö- ja kosteustekniikkaa, ilmanvaihtoa, sisäilmaston epäpuhtauksia sekä niiden terveysvaikutuksia. Kirjallisuustutkimus toimi perustana aiheen käsittelyä laajentavalle media-analyysille. Media-analyysissa tutkittiin keskustelua, jota rakennusten kosteus- ja homeongelmista on käyty sähköisten joukkoviestimien areenoilla. Media-analyysin ydinkysymys on se, kuinka homeongelmasta puhutaan joukkoviestimissä? Mediassa käyty keskustelu kiteytyi käsitteeseen ”terve talo”. Sen vastakohta on ”sairas talo”. Näiden kahden välille muodostui homekiistan taistelukenttä, jossa rakennusten kosteus- ja homeongelmiin liittyvät erilaiset kannanotot toimivat ammuksina.

Opinnäytetyön henkilökohtainen motivaatio syntyi siitä havainnosta, että rakennusten kosteus- ja homeongelmista ja niistä aiheutuvista terveysriskeistä on käyty väittelyä kolmenkymmenen vuoden ajan ilman että selvyyttä asiasta on saatu.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Faculty of Built Environment

ASKELI, TAPIO: Moldy Houses in Headlines, The Media Analysis of Discussion on Moisture and Mold Problems of Buildings

Master of Science Thesis, 74 pages

August 2017

Master's Degree Programme in Civil Engineering, MSc (Tech)

Major: Civil Engineering

Examiner: Professor Jukka Pekkanen and Project Manager Juha-Matti Junnonen

Keywords: building health, mold damage, moldy house, moisture damage, media analysis, indoor climate

The aim of this master's thesis was to study the moisture and mold damages of buildings and their impacts on human health. When dealing with indoor climate problems, attention needs to be paid to both buildings and people. The problems of indoor climate are characterized by the fact that they are formed by the combination of many factors. One of the challenges of research is that the mutual effects of these factors are often difficult to explain.

The result of this thesis was a literature study on building health and a media analysis of the discussion on the moisture and mold problems of construction. The literature study identified key factors in building health, such as structural physiology, thermal and moisture engineering of structures, ventilation, indoor air impurities and their health effects. Literature research was the basis for a media analysis that expanded the subject. The media analysis studied the debate about the moisture and mold problems of buildings in the arenas of electronic media. The issue of media analysis is: how is the mold problem spoken in mass media? The discussion in the media crystallized with the concept of "healthy house". The opposite is a "sick house". Between these two rose a battlefield where different ideas of the mold issue were the ammunition.

The personal motivation of this thesis was driven by the observation that the humidity and mold problems of buildings and the health risks they could cause had been debated for decades without clarity.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Tampereen teknillisen yliopiston ja Oulun yliopiston yhteistyössä järjestämässä RAKSA 2 -koulutushankkeessa. Työ on tehty opinnäytteenä diplomi-insinöörin tutkintoon Tampereen teknillisen yliopiston rakennustekniikan laitokselle.

Kiitän Juha-Matti Junnosta työn ohjaamisesta ja Jukka Pekkasta sen valvomisesta. Eri-tyisesti kiitän myös kotiväkeä tuesta ja kannustuksesta.

Kempeleessä 8.8.2017

Tapio Askeli

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	6
1.1	Tutkimuksen tausta	6
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset	7
1.3	Tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen suorittaminen	7
2.	TALOJEN KOSTEUS- JA HOMEONGELMAT	8
2.1	Sisäilmasto	9
2.1.1	Sisäilmaston laatu ja terveysriskit	11
2.1.2	Ilmanvaihto	12
2.1.3	Kosteusvauriot ja niiden mikrobikasvustot	15
2.2	Kosteus rakenteissa	18
2.2.1	Rakennusfysikaalinen suunnittelu	20
2.3	Pientalojen rakentamisen historiasta	21
2.3.1	Perinteisen rakentamisen aika	21
2.3.2	Teollisen rakentamisen aika	22
2.3.3	Yleisiä kosteusvaurioita aiheuttavia rakennusvirheitä	23
2.4	Elinkaaritekniikka	25
2.5	Sisäympäristöongelman selvittäminen	26
3.	DISKURSSIANALYYSI	28
3.1	Diskurssianalyysi empiirisessä tutkimuksessa	28
3.2	Diskurssianalyysi mediatekstien tutkimisessa	29
3.3	Käytettävä aineisto ja tutkimuksen kulku	31
4.	KOSTEUS- JA HOMEONGELMA MEDIASSA	33
4.1	Areenat	33
4.2	Toimijat	35
4.3	Teemat	37
4.4	Kuvat	40
4.5	Metaforien elinkaaret	43
4.6	Kehykset eli tulkintatavat	45
4.6.1	Sairaus	47
4.6.2	Kiista	47
4.6.3	Hallinta	47
4.7	Metaforat	48
4.7.1	Hometalo	50
4.7.2	Homekoulu	53
4.7.3	Homekriisi	55
4.7.4	Homeloukku	56
4.7.5	Homevelka	56
4.7.6	Homeriita	58
4.7.7	Ei vain home	61
4.7.8	Homesairaus	62

4.7.9	Homelaatu	65
4.7.10	Terve talo	68
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET	70
	LÄHTEET	72

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Sisäilman huono laatu on yksi maamme suurimmista ympäristöterveysongelmista. Yksi syy sisäilman huonoon laatuun ovat rakennusten kosteus- ja homevauriot. Ne aiheutuvat merkittäviä terveydellisiä haittoja ja suuria kansantaloudellisia kustannuksia. Joka toisessa rakennuksessa on havaittavissa merkkejä ylimääräisestä kosteudesta. Noin 15–20 prosentissa rakennuksista home uhkaa käyttäjien terveyttä. Ongelma koskee kaikkia rakennustyyppisiä käyttötarkoituksesta ja omistuspohjasta riippumatta. Ongelman laajuudesta johtuen homeesta aiheutuneiden sairauksien kustannukset ovat huomattavat. [14]

Kosteus- ja homevaurioita on kaiken tyyppisissä rakennuksissa rakentamisen ajankohtaan katsomatta. Suomessa ihmiset oleskelevat 90–95% ajastaan sisätiloissa. Siksi rakennusterveydellä on suuri vaikutus asukkaiden ja muiden rakennusten käyttäjien elämän laatuun ja talouteen. Mikrobikasvustot eivät kuulu terveeseen ja turvalliseen rakennukseen. Vaikka kaikkia oireiden ja sairauksien aiheuttajia eikä niiden toimintamekanismeja ihmisen kehossa ei vielä tunneta, niin voidaan kuitenkin havaita yhteys rakennusten kosteuden, mikrobien esiintymisen ja terveysvaikutusten välillä. [1], [15], [21], [30]

Tiedot kosteus- ja homevaurioiden laajuudesta ja vaikutuksista ovat tälläkin hetkellä puutteellisia, vanhentuneita tai ristiriitaisia. Huolimatta erilaisista toimenpiteistä ja panostuksista kosteus- ja homevauriot eivät vaikuta vähentyneen. Rakennetun omaisuuden tila on Suomessa valtaosin tyydyttävä. Tulevaisuuden kehityksen kannalta suurimmat ongelmat ovat kasvava korjausvelka sekä kiinteistö- ja rakennusalan tutkimus- ja kehitystoiminnan vähäisyys. [16], [17]

Kosteusvaurioiden taustalla olevia tyypillisiä syitä ovat riskialttiit suunnitteluratkaisut, puutteet työmaan kosteudenhallinnassa, virheet työmaatoteutuksessa, rakenteiden luonnollinen kuluminen sekä rakennusten ylläpidon- ja kunnossapidon laiminlyönnit. Rakennusfysiikka on noussut yhdeksi keskeiseksi suunnittelun ja rakentamisen osaamisalueeksi rakennustuotannossa. Muun muassa rakenteiden kosteusvauriot ja homeongelmat, kiristyneet energiansäästötavoitteet sekä ilmastonmuutokseen liittyvät asiat ovat aiheuttaneet sen, että rakennusosalalla tarvitaan uutta tietoa sekä rakennusfysiikkaan liittyvistä teorioista, että käytännön suunnitteluratkaisuksista. [18], [20]

Elinkaariajattelu on kestävä rakentamisen lähtökohta. Sen asema vahvistuu niin rakentamisessa kuin rakennusten ylläpidossa. Rakennusosalalla elinkaariajattelun toteuttaminen on poikkeuksellisen vaativaa, koska rakennukset ja rakenteet ovat yhteiskuntamme pitkäikäisimpiä tuotteita. Rakennusten terveellisyys varmistamiseen sen elinkaaren aikana käytetään terveellisyysuunnittelua. [21]

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksessa on tavoitteena tarkastella rakennusten kosteus- ja homevaurioita ja niistä aiheutuvia sisäilmasto-ongelmia. Kirjallisuustutkimuksessa selvitetään rakennusterveyden keskeisiä tekijöitä, kuten rakennusfysiikkaa, rakenteiden lämpö- ja kosteustekniikkaa, ilmanvaihtoa, sisäilmaston epäpuhtauksia sekä niiden terveysvaikutuksia. Kirjallisuustutkimuksessa aiheen käsittely rajataan rakennusten osalta pientalojen kosteus- ja mikrobivaurioihin. Rakennusmateriaalien osalta keskitytään puumateriaaleihin, jotka orgaanisina eli eloperäisinä aineina ovat kastuneissa riskirakenteissa alttiita mikrobien aiheuttamalle turmeltumiselle. Työn ulkopuolelle rajataan rakenteiden yksityiskohdat ja niiden toteutustekniikat, koska ne ovat hallittavissa olemassa olevien rakentamisen määräysten ja ohjeiden avulla. Media-analyysillä laajennetaan kirjallisuustutkimuksen lähes puhtaasti rakennustekniikkaan keskittyvää tarkastelua siihen sosiaaliseen ja yhteiskunnalliseen kontekstiin, jossa homeongelmat kohtaavat ihmisen arjen. Tutkimuskysymys on ”kuinka kosteus- ja homeongelmista keskustellaan mediassa?”. Mediatutkimuksen tavoitteena on kuvata ja hahmottaa sähköisissä medioissa kosteus- ja homevaurioituneista rakennuksista ja niihin liittyvistä terveysongelmista käytyä keskustelua.

1.3 Tutkimusmenetelmät ja tutkimuksen suorittaminen

Tutkimusmenetelminä työssä käytetään kirjallisuustutkimusta ja sovellettua diskurssi-analyysia mediatutkimuksen välineenä. Kirjallisuustutkimuksen avulla kuvataan se, mitä tiedetään rakennusten kosteus- ja homeongelmien syistä ja seurauksista sekä tavoista ratkaista niitä. Kirjallisuustutkimuksen tavoitteena on luoda viitekehys, josta käsin lähestytään tutkimusosuuden media-analyysia. Samalla tutuiksi tulevat kosteus- ja homeongelmiin liittyvät ilmiöt ja sanastot.

Mediatutkimuksessa ei ensisijaisesti lähdetä ratkaisemaan rakennusten kosteus- ja homeongelmia, vaan tekemään havaintoja niistä käydystä keskustelusta. Apuna keskustelun kuvaamisessa ovat eritasoiset tutkimukseen kerätyn aineiston luokittelut lähtien ylemmän tason kehyksistä päädyttäessä ilmiöiden tarkempiin yksityiskohtiin ja määritteisiin. Kehystämisen välineinä työssä käytetään rakennusten kosteus- ja homevaurioita määritteleviä vertauskuvia (metaforia), esimerkkejä, iskulauseita ja viestiin liitettyjä visuaalisia kuvia. Tutkimuksen keskeinen osuus muodostuu käydyn keskustelun metaforien löytämisestä ja niiden määrittämisestä. Joukkoviestimien eli median aineistona käytetään sähköisen median tuottamia artikkeleita. Tutkimuksen aineisto haettiin internetistä sellaisenaan eikä tutkimusta varten kerätty erillistä aineistoa esim. haastattelemalla. Tutkimusaineiston ulkopuolelle rajataan keskustelupalstat ja maksumuurien takana olevat tekstit.

2. TALOJEN KOSTEUS- JA HOMEONGELMAT

Rakennusten terveellisyttä ja turvallisuutta voidaan pitää kansalaisoikeuksina. Näitä ominaisuuksia myös maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää rakennuksilta. Vaikka rakennuskanta on pääosin laadultaan hyvä, esiintyy paljon rakennusten terveellisyyteen liittyviä vakavia puutteita, kuten kosteus- ja homeongelmia, jotka huonontavat sisäilmaston laatua. [20]

Rakennuksen hyvyttä ja toimivuutta tulee tarkastella ennen kaikkea rakennuksessa oleskelevan kannalta. Sisäilmaston laatu kuuluu tärkeimpiin rakennusterveyden osatekijöihin. Rakennus ei saa aiheuttaa siinä oleskelevalle terveys- eikä viihtyvyshaittoja. Rakennuksen tulee täyttää sille asetetut sisäilmastovaatimukset koko elinkaarensa ajan. [13]

Tyypillinen rakenteista johtuvien terveysriskien alkulähde on kosteus ja sen seurauksena tietyissä olosuhteissa syntyvät homeet. Kosteusongelmia aiheuttavat vuotavat vesikatot, maasta rakennukseen nouseva kosteus, viistosade, ihmisen toimintojen tuottama vesi ja vesihöyry rakennuksessa sekä vaipparakenteiden ilma- ja lämpövuodot ja kylmäsilat. Rakennusten kosteus- ja homevaurioiden terveyshaitat on osoitettu kiistattomasti, ja vaurioita tulee korjata ja torjua. Kun vaurio on havaittu, on kaikkein tärkeintä keskittyä syiden selvittämiseen ja korjaamiseen. [21]

Kosteus- ja homeongelmat rakenteissa ovat osaltaan tuoneet esille rakennusfysiikan osaamisen merkitystä rakentamisessa. Rakennusosalalla on viimeisen 30 vuoden ja varsinkin viimeisen 10 vuoden aikana rakennusfysiikan alueella on tapahtunut suuria muutoksia sekä tutkimuksessa, opetuksessa, suunnittelussa sekä käytännön rakentamisessa. [20]

2.1 Sisäilmasto

Rakennuksen sisäilmastoon liittyen määritellään seuraavaksi käsitteet sisäilma, sisäilmasto ja sisäympäristöongelma. Sisäilma on sisätiloissa hengitettävä ilma, jossa ilman perusosien lisäksi saattaa olla eri lähteistä peräisin olevia kaasumaisia ja hiukkasmaisia epäpuhtauksia. Sisäilmalla tarkoitetaan sitä rakenteiden rajaamaa ilmaa tiloissa, joissa ei ole pääsääntöisesti tuotannollisesta tai muusta poikkeavasta toiminnasta johtuvia päästöjä (asunnot, toimistot, koulut, päiväkodit, sairaalat jne.). Sisäilmasto muodostuu sisäilmasta ja siihen vaikuttavista fysikaalisista tekijöistä. Sisäympäristöongelmalla tarkoitetaan homeongelmaa, ilmanvaihto-ongelmaa, lämpötilaongelmia tms. ongelmia, jotka voivat aiheuttaa tiloissa oleskeleville oireita tai sisäilma tuntuu epämiellyttävältä. [5], [30]

Rakennettaessa sisäilmaston lopulliseen laatuun vaikuttavat lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet, rakennusfysiikka, rakennustöiden suorittaminen ja käytetyt materiaalit sekä rakennusten käyttö ja kunnossapito. Sisäilmastoluokitus on käytössä rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna määrittelyssä rakennusten sisäilmaston laatutasoa. Sisäilmastoluokituksen tavoitteet, vaatimukset ja ohjeet ohjaavat rakennushanketta sen jokaisessa vaiheessa. Tilaaja valitsee rakennukselta vaadittavat sisäilmaston laatukriteerit yhdessä suunnittelijan kanssa. Sisäilmastoluokituksessa esitetyt sisäilmaston laatukriteerit muuttuvat sopimusosapuolia sitoviksi siinä muodossa, kuin niihin yksilöidysti viitataan hankkeen sopimusasiakirjoissa. Sisäilmastotavoitteiden asettamisen jälkeen suunnittelijat kuvaavat ne tekniset ratkaisut, joilla tavoitteisiin päästään. Luokitus on tarkoitettu esisijaisesti uudisrakennuskohteiden sisäilmastotavoitteiden asettamiseen, mutta soveltaen sitä voidaan käyttää myös perusrakennushankkeiden tavoitteiden asettamisessa. On kuitenkin huomattava, ettei sisäilmastoluokitus ole viranomaisohje tai sellaisen tulkinta. Kuva 1 havainnollistaa sisäilmastoluokituksen rakennetta. [25]

Sisäilmaston tavoitearvot (S)			
Ohjeet suunnittelulle ja toteutukselle		Vaatimukset rakennustuotteille	
• Ohjeet rakennuttajalle			
Rakennus ja rakenteet	Talotekniikka	Rakennusmateriaalien päästöluokitus (M)	Ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokitus (M)
<ul style="list-style-type: none"> • Ohjeet rakennus- ja rakennesuunnittelulle • Rakennustöiden puhtausluokitus (P) • Vaatimukset kosteuden hallinnasta 	<ul style="list-style-type: none"> • Suunnitteluarvot • Ilmanvaihtolaitoksen puhtausluokitus (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • Päästökriteerit • Muut vaatimukset 	<ul style="list-style-type: none"> • Yleiset vaatimukset • Tuoteryhmäkohtaiset vaatimukset

Kuva 1: Sisäilmastoluokituksen rakenne.

Sisäilmaston tavoitearvot käsittelevät lämpöoloja, ilman epäpuhtauksia sekä ääni- ja valaistusolosuhteita. Asetetut tavoitearvot perustuvat tehtyihin tutkimuksiin tai niihin tietoihin, jotka pohjautuvat hyvään rakennustapaan. Sisäilmaston suureet ovat mitattavissa yleisesti hyväksytyillä menetelmillä ja kohtuullisin kustannuksin. Sisäilmastosuosituksen suunnittelu- ja toteutusohjeet kuvaavat niitä periaatteita, joita noudatetaan rakennuksen suunnittelussa ja rakennustyömaan eri vaiheissa. Nykyisellään nämä ohjeet koskevat rakennus- ja LVI-urakoitsijoita, mutta se sisältää myös suunnitteluun, laitevalmistukseen ja käyttöön kohdistuvia vaatimuksia. [25]

Rakennusmateriaalien päästöluokitus esittää vaatimukset tavanomaisissa työ- ja asuintiloissa käytettäville materiaaleille hyvän sisäilman laadun kannalta. Tavoitteena on käyttää vähäpäästöisiä tuotteita, jotta materiaalit eivät lisää ilmanvaihdon tarvetta. Vähäpäästöisten rakennusmateriaalien käyttö ei kuitenkaan takaa täydellä varmuudella hyvää sisäilmastoa. Ilmanvaihdon tulee olla samanaikaisesti riittävä ja materiaalien käytön tulee olla tuoteselosteiden mukaista. Hyvin harvat materiaalit kestävät vaurioitumatta esimerkiksi kostumista tai kiinnittämistä kosteaan alustaan. Materiaalien tulee olla myös helposti puhdistettavissa. [25]

Sisäilmastosuosituksessa asetetaan vaatimuksia myös ilmanvaihtotuotteiden käytölle. Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokituksen tavoitteena on varmistaa uuden ilmanvaihtojärjestelmän läpi virtaavan tuloilman hyvä laatu. Hyvälaatuisessa tuloilmassa ei saa olla ilmanvaihtojärjestelmästä peräisin olevia terveydelle tai viihtyisyydelle haitallisia aineita (esim. mikrobit, kuidut ja hiukkaset) tai hajuja. [25]

Sisäilmastoluokitusta ei ole tarkoitettu käytettäväksi rakennusten terveellisuuden arvioinnissa. Esitettyjä tavoitearvoja voidaan käyttää sisäilman laadun mittaamisessa ja tarkastamisessa, mutta se on tarpeen vain erityistapauksissa. On huomattava, ettei sisäilmaluokituksessa esitettyjen tavoitearvojen alittuminen takaa huoneilman terveellisyyttä täydellisesti, koska tavoitearvoja pienemmätkin pitoisuudet voivat aiheuttaa oireita osalle henkilöistä. [25]

Suomalaisissa rakentamismääräyksissä on säädetty, että terveellisen, turvallisen ja viihtyisän sisäilmaston aikaansaamiseksi käytetään rakenteellisia keinoja, pienennetään sisäisiä kuormitustekijöitä, rajoitetaan ulkoisten ja sisäisten kuormitustekijöiden vaikutusta, sekä käytetään ilmanvaihto- ja ilmastointiteknisii keinoja. Vaatimuksena on se, että rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että sisäilmassa ei esiinny terveydelle haitallisissa määrin kaasuja, hiukkasia tai mikrobeja eikä viihtyisyyttä alentavia hajuja. [2], [12]

2.1.1 Sisäilmaston laatu ja terveysriskit

Sisäilmaston laatu vaikuttaa ihmisten viihtyvyyteen, terveyteen ja tuottavuuteen. Sisäilmasto on hyvä, jos rakennuksen käyttäjät eivät koe ko. rakennukseen liittyviä oireita. Terveyshaittojen syntyyn vaikuttavat altisteen laatu ja pitoisuus sekä altistumisaajan pituus. Sisäilmaongelma liitetään usein kosteus ja homevaurioon, vaikka sisäilmaongelmalla voi olla muitakin syitä. Kosteus- ja homevaurion määrittelyminen terveysriskiksi ei ole pelkästään tekniseen tarkasteluun perustuva, vaan sen pitää sisältää myös altistumisen todennäköisyyden arviointi, jotta terveydellinen ulottuvuus saadaan mukaan. [17], [30], [31]

Rakennuksessa olevien ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen vaikuttavat rakennuksen rakennus- ja sisäilmatekniset ominaisuudet, joita ovat: ilman sisälämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanvaihdon määrä ja puhtaus (suodatus ja ilmanvaihtokanavien puhtaus), lämpötilaerot korkeussuunnassa ja sisäpintojen lämpötilat. Rakenteisiin liittyviä terveysriskin aiheuttajia ovat: rakenteista ja pinnoitemateriaaleista sisäilmaan tulevat emissiot, rakenteissa, pinnoitteissa ja laitteistoissa kasvavat homeet, maaperästä rakennukseen tuleva radon sekä tulipalon aiheuttamat myrkylliset kaasut. Osa näistä terveysriskeistä, kuten rakennusmateriaalien emissiot ovat tyypillisesti suurimmat uusissa rakennuksissa. Osa taas, kuten homeet, yleensä lisääntyvät rakennuksen ikääntymisen myötä. [21]

Kuvassa 2 esitetään yleisiä sisäilmaston laatuun vaikuttavia fysikaalisia, kaasumaisia ja hiukkasmaisia tekijöitä. [27]

FYSIKAALISET TEKIJÄT	KAASUT		HIUKKASET
	Orgaaniset kaasumaiset epäpuhtaudet	Epäorgaaniset kaasumaiset epäpuhtaudet	
<ul style="list-style-type: none"> • Ilman liike • Ilman kosteus • Lämpötila • Säteily (pientaajuiset magneettikentät) • Melu • Valaistus 	<ul style="list-style-type: none"> • Hyvin haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOCs, esim. formaldehydi) • Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet) • Puoli haihtuvat orgaaniset yhdisteet (SVOC-yhdisteet, esim. ftalaatti) • Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hiilimonoksidi • Hiilidioksidi • Rikkidioksidi • Typpidioksidi • Otsoni • Ammoniakki • Radon (radioaktiivinen jalokaasu) 	<ul style="list-style-type: none"> • Huonepöly (sisältäen ihmisten ja eläinten hilseen) • Liikenteen ja energiantuotannon hiukkaspäästöt (esim. ultrapienet hiukkaset) • Mikrobit ja niiden aineenvaihduntatuotteet (homesienet ja bakteerit) • Kuidut (esim. asbestikuidut, teolliset mineraalikuidut) • Tupakansavun hiukkasmaiset epäpuhtaudet

Kuva 2: Yleisiä sisäilmaston laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Rakennusmateriaalien päästöt eli emissiot

Useimmista rakennusmateriaaleista irtoaa ilmaan kemiallisia yhdisteitä. Materiaaleista irtoavien kemikaalien määrä aikayksikköä kohden riippuu muun muassa materiaalin kosteudesta ja lämpötilasta. Materiaalit, joista ei irtoa emissioita ovat hyvin tiiviit epäorgaaniset materiaalit, kuten metallit ja lasi. Päästöjen määrä on vähäinen esim. luonnonkivistä, tiilistä, betonista ja keraamisista laatoista. Mineraalimateriaaleihin lisätään joskus orgaanisia aineita, esim. tasoitteiden, pinnoitteiden tai laattojen kiinnitys- ja saumalaasteihin työstettävyyttä ja tartuntaa lisääviä lisäaineita, jolloin niiden päästöt etenkin yhdessä pinnoitteiden liimauksen tai kosteuden kanssa saattavat lisääntyä. Sekä mineraalimateriaaleissa että orgaanisissa materiaaleissa kosteus usein lisää oleellisesti päästöjä ja saattaa kohottaa muutoin hyväksyttävät päästömäärät epäterveelliselle tasolle. [21]

Yleensä päästöt koostuvat hyvin monista aineista. Läheskään kaikkia yksittäisistä päästöistä ilmaan tulevien aineiden vaikutuksia ihmiseen ei tunneta. Vielä puutteellisemmat tiedot ovat eri päästöjen yhteisvaikutuksesta. Tutkimustyötä eri emissioiden vaikutuksesta ihmiseen ollaan lisäämässä, mutta paras ohje tällä hetkellä on välttää päästöjä aiheuttavia materiaaleja tai materiaaliyhdistelmiä mahdollisimman paljon. [21]

Edellä esitettyjen kaasumaisten emissioiden lisäksi rakennuksissa esiintyvät pölyt ja hiukkaset voivat olla terveydelle vaarallisia. Eräät näistä ovat syöpä- tai allergiavaarallisia. Tunnetuin lienee aiemmin käytetty asbesti, joka tuottaa terveydelle vaarallisia päästöjä etenkin purku- ja korjaustöissä, mutta joskus sisäilman kautta myös tavallisessa käytössä. Rakennussuunnittelijan on käyttämiensä materiaalien osalta oltava selvillä tai selvittävää materiaaleista mahdollisesti irtoavat hiukkaset ja niiden merkitys rakennuksen käyttäjälle. [21]

2.1.2 Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon tarkoitus on ylläpitää ja parantaa sisäilmaston laatua poistamalla likaantunut huoneilma ja korvaamalla se raittiilla ilmalla. Ilmastoinnilla tarkoitetaan huoneilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden ja ilman liikkeen hallintaa tulo- tai kierrätysilmaa käsittelemällä. Ilmanlaadulle asetetut vaatimukset tulee täyttää ajalla, jolloin rakennuksessa tai tilassa oleskellaan tai rakennusta tai tilaa käytetään sen käyttötarkoituksen mukaisesti. Tilan käyttöaikana huonetiloissa tulee olla ilmanvaihto, jolla taataan terveellinen, turvallinen ja viihtyisä sisäilman laatu. Rakennuksen tavanomainen käyttö tai sään vaihtelu ei saa merkittävästi muuttaa rakennuksen tai huonetilojen ilmanpaineiden suhteita eikä heikentää ilmanvaihtoa. [2]

Ilmavirtaukset ja paine-erot rakennuksessa

Rakennuksen ja rakenteiden kosteus- ja lämpötilatekniseen toimintaan vaikuttavat lämmön ja kosteuden ohella rakennuksessa esiintyvät ilmanpaineet ja niiden vaihtelut. Konvektiossa kosteus ja lämpö siirtyvät ilmavirran mukana. Luonnollisessa konvektiossa ilma liikkuu pystysuunnassa ilman tiheyseroista johtuen. Pystysuorassa ilmaraossa tai huokoisessa lämmöneristeessä oleva ilma lämpenee lämpimän pinnan lähellä, jolloin sen tiheys pienenee ja se pyrkii virtaamaan ylöspäin. Samalla kylmän ulkopinnan lähellä oleva ilma jäähtyy ja virtaa alaspäin. Rakenteen sisälle syntyy ilmankiertoa, joka kuljettaa mukanaan lämpöä ja kosteutta. Tällöin ilmavirtaukset voivat kerätä kosteutta yhteen kohtaan rakennetta ja kosteus tiivistyy vedeksi rakenteen kylmällä pinnalla. [18], [28]

Pakotetussa konvektiossa ilma virtaa rakenteiden läpi niiden ilmanpaine-erojen ansiosta, joita aiheuttavat ns. savupiippuvaikutus, tuuli sekä lämmityksen ja ilmanvaihdon järjestelyt. Pakotetun konvektion esiintyminen edellyttää paine-erojen lisäksi sellaista epätiiveyttä rakenteissa, että se mahdollistaa ilmanvirtauksen rakenteen lävitse. [28]

Savupiippuvaikutus syntyy, kun huoneilman lämmitessä sen tiheys pienenee ja kevyt ilma pyrkii nousemaan ylöspäin. Tällöin huoneen yläosaan muodostuu ylipainetta ja alaosan alipainetta. Huoneen yläosan ylipaineeseen tulee kiinnittää erityistä huomiota rakenteita tiivistettäessä. Savupiippuvaikutuksen aiheuttamat paine-erot ovat pieniä mutta käytännöllisesti katsoen pysyviä. Siksi niillä on merkitystä rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen käyttäytymiseen. [28]

Tuulen huonetilaan aiheuttamat paine-erot ovat suuruudeltaan ja suunnaltaan vaihtelevia. Painevaikutuksen suuruus riippuu tuulen suunnan ja voimakkuuden lisäksi rakennuksen korkeudesta ja muodosta, ympäröivästä maastosta, toisista rakennuksista yms. Tuulen vaikutukset pyrkivät ulottumaan myös rakennuksen sisälle, jolloin painesuhteet ja ilmanvaihto saattavat häiriintyä. Esimerkiksi pitkäaikainen samalta suunnalta puhaltava tuuli lisää huomattavasti muun muassa seinämien läpi tapahtuvaa lämmön ja kosteuden siirtymistä ja ikkunoiden huurtumista tuulen alapuolella. [28]

Kun tarkastellaan ilmanpaineen ja kosteuden suhdetta toisiinsa, niin rakennuksen sisä- ja ulkopuolen välillä vallitsevat ilmanpaine-erot ovat voimina vain muutamia Pa/m², kun taas vesihöyryn osapaineista (diffuusio) rakenteisiin aiheutuvat paine-erot ovat suuruudeltaan useita satoja Pa/m². Ilmanpaine-eroista aiheutuva ilmanvirtaus rakenteiden läpi muodostaa kuitenkin rakennuksille huomattavasti suuremman kosteusvaurioriskin kuin vesihöyryn diffuusio. Pienistäkin rakennusvaipassa olevista rei'istä ja raoista pääsee huonetilassa mahdollisesti olevan ylipaineen vaikutuksesta virtaamaan suuria ilmamääriä sisältä ulospäin. Kun lämpimään sisäilmaan sitoutunutta kosteutta kulkeutuu rakenteisiin, se saattaa tiivistyä vedeksi. Vastaavasti tilassa vallitsevan alipaineen vaikutuksesta ulkoa

sisälle virtaava kylmä ilma kuivattaa lämmitessään rakenteita. Seinämien hyvän kosteusteknisen toiminnan varmistamiseksi rakennukset tulisi siksi suunnitella alipaineisiksi. [28]

Hengittävä rakenne

Hengittävä rakenteella tarkoitetaan rakennetta, johon voi helposti siirtyä ympäristöstä vesihöyryä diffuusiolla ja jossa vesi voi sitoutua hygroskooppiseen aineeseen. Vastaavasti rakenteesta voi helposti vapautua vettä höyrynä ja siirtyä takaisin ympäristöön. Hengittäviä rakenteita on kahta perustyyppiä:

- rakenne koostuu vesihöyryn diffuusion läpäisevistä ainekerroksista, jolloin esim. hygroskooppinen lämmöneriste (puukuitupohjainen) on vuorovaikutuksessa huoneilmaan ja sen kosteuteen
- tehollinen kosteuskapasiteetti on suoraan rakenteen pinnassa, jolloin ohut pintakerros on vuorovaikutuksessa huoneilman kosteuden kanssa. Esimerkiksi puu ja vaneri pintamateriaaleina tasaavat huonetilan vuorokautisia kosteusvaihteluja.

Rakennuksen vaipan hengittävät rakenteet mahdollistavat myös hiilidioksidin diffuusion ja tasaavat ilman hiilidioksidipitoisuutta yöaikaan makuuhuoneissa. Hengittävä rakenne ei korvaa ilmanvaihtoa mutta lievittää sen puutteista aiheutuvia haittoja. [29]

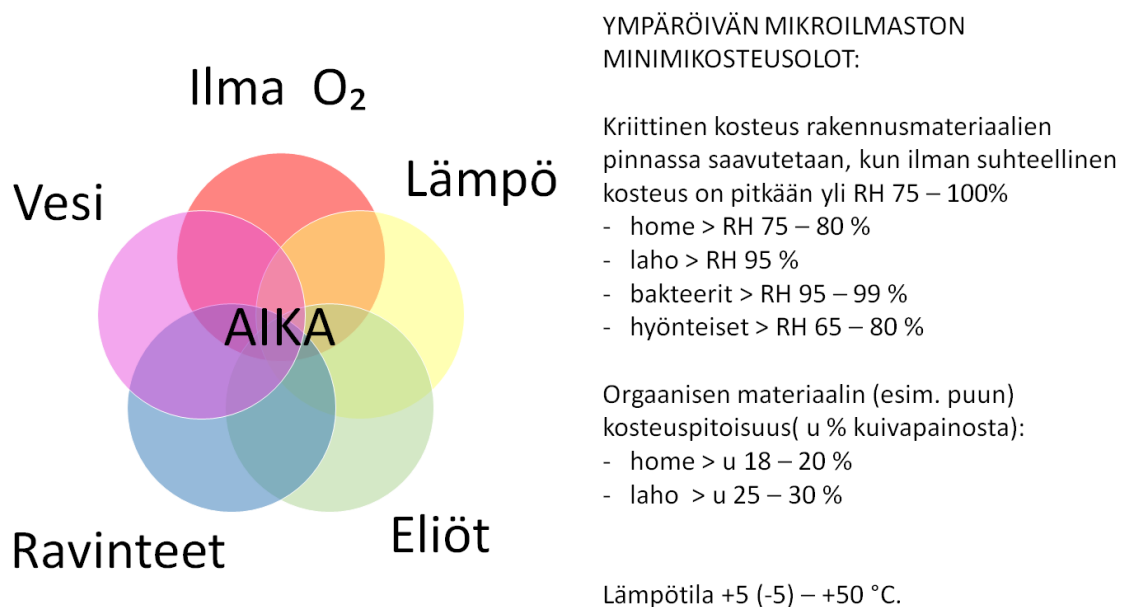
Vuotoilmavirta

Vuotoilmavirta määritellään hallitsemattomana rakenteen läpivirtaavana ilmana. Tämän hallitun ilmanvaihdon ulkopuolelle jäävän ilmavirran suuntaa ja määrää ei tiedetä eikä sen mukana tulevia epäpuhtauksia tunneta. Tästä esimerkkinä ovat rakojen kautta maaperästä seinärakenteeseen ja tätä kautta sisätiloihin kulkeutuvat epäpuhtaudet. [11]

Vuotoilmanvirran rajoittaminen on tärkeää myös pyrittäessä rakennusten energiatehokkuuteen. Hyvän energiatehokkuuden saavuttamiseksi uudis- ja korjausrakentamisessa rakennuksen vaipan, vuotoilman ja ilmanvaihdon lämpöhäviötä rajoitetaan. Rakenteiden niin rakennusvaipassa kuin eri tilojen välillä tulee olla ilmanpitäviä. Rakennusosien tiiveydellä on merkitystä niin ilmanvaihdon toimintaan, kosteuden liikkumiseen eri tilojen välillä kuin kosteus- ja homevauriossa syntyvien hiukkasten ja yhdisteiden kulkeutumiseen sisäilmaan. Pyrittäessä tiiviisiin, ilmanpitäviin rakenteisiin, merkittävässä osassa ovat liitosten ja läpivientien suunnittelu sekä niiden huolellinen ja oikea toteutustapa rakennustyömaalla. [3]

2.1.3 Kosteusvauriot ja niiden mikrobikasvustot

Homeen syntyminen, kasvaminen ja leviäminen riippuvat neljästä ympäristön olosuhdetekijästä: lämpötilasta, hapesta, ravinnosta ja kosteudesta. Rakennuksessa lämpötila on homeiden kehittymiselle edullinen ja useat orgaaniset rakennusmateriaalit ovat homeille sopivaa ravintoa. Lisäksi rakennuksen sisäosien pintoihin ja ilmastointilaitteisiin kertyy ajan mukana pölyä ja muita homeen ravinnoksi sopivia epäpuhtauksia. Myös happipitoista ilmaa on hyvin saatavilla. Olosuhdetekijöistä kosteus ja lämpö vaikuttavat yhdessä. Niiden vaikutusajalla on ratkaiseva merkitys materiaalien homevaurioiden syntymisen kannalta. Pitkään kosteana pysyvissä rakennusosissa voi alkaa kasvaa home- ja lahottajasieniä, hiivoja ja bakteereja, joita yhteisesti nimitetään mikrobeiksi. Kuvassa 3 on esitetty mikrobien kasvun reunaehdot ja ne mikroilmastot, jotka suosivat homeiden kasvua rakennusmateriaaleissa. [19], [21], [23]



Kuva 3: Kosteusvauriomikrobien kasvun reunaehdot.

Yleisesti arvioiden homesienten kasvu on mahdollista, kun materiaaleja välittömästi ympäröivän ilman (mikroilmaston) tai materiaalien huokosilman suhteellinen kosteus on viikkoja tai kuukausia yli 75–80 % ja lämpötila 5–50 °C. Homesienten kasvu on yli 20–25 °C:n lämpötilassa selvästi nopeampaa kuin alemmissa lämpötiloissa (alle 10 °C). Siellä otollisissa oloissa, suhteellinen kosteus on yli 95 % ja lämpötila 20–40 °C. Homeet voivat kasvaa silmin nähtäviksi kasvustoiksi muutamassa vuorokaudessa, kun materiaalien pinnan suhteellinen kosteus on jatkuvasti tai pitkäaikaisesti yli 90–95%:n suhteellista kosteutta vastaava. Homeiden torjunnassa on siis ensi sijassa kysymys rakennusten pitämisestä riittävän kuivana sekä rakentamisen että käytön aikana. [21]

Rakennuksen kosteusvauriolle on tyypillistä mikrobien sukkessio eli kasvupaikassa tapahtuva mikrobilajiston vähittäisen muuttuminen. Kosteusvaurion alkuvaiheen mikrobikanta korvautuu kosteusvaurion edetessä toisilla mikrobeilla. Kasvualustan ravinnetilan muutosten ja mikrobien keskinäisen kilpailutilanteen vaikutuksesta ensimmäisten mikrobien tilalle ilmaantuvat ensin selluloosaa hajottavat sienet, sitten sinistäjä sienet ja lopulta puutavaraa lahottavat sienet sekä eliöinä punkit ja hyönteiset. Ihminen vaikuttaa toimillaan ja valinnoillaan rakennuksen mikrobikantaan ja sen toksisiin ominaisuuksiin. Näitä toimia ovat korjaustyöt, siivous- ja desinfiointiaineet, puhdistus- ja kuivausmenetelmät sekä rakennuksessa käytetyt rakennusmateriaalit. [5], [15]

Kosteus- ja homevauriorakennuksessa oleskelevien oireet etenevät ja vaihtuvat vaurion iän ja mikrobikannan mukaan. Altistuksen alkuvaiheessa oireiden ajallinen yhteys vaurioituneeseen rakennukseen on selvä, mutta altistuksen jatkuttua pitkään yhteys hämärtyy. Tämän lisäksi altistuvan kohdeväestön ominaisuudet vaihtelevat. Kokonaisuus ratkaisee altistumisessa ja riskinarvioinnissa. [15]

Kosteus- ja homevauriomikrobien terveysriskien tutkimus

Kosteusvaurioiden ja niihin liittyvien mikrobikasvustojen terveysvaikutustutkimus käynnistyi 1990-luvun alussa Kansanterveyslaitoksen ympäristöterveyden osastolla. Tarkoituksena oli selvittää asuntojen ja muiden huoneistojen terveydellistä kuntoa. Oireilua aiheuttavat rakennusten kosteusvauriot ja mikrobit askarruttivat niin asukkaita, työntekijöitä kuin terveyden- ja työsuojelun viranomaisia. Tehdyt tutkimukset antoivat tietoa muun muassa kosteusvauriomikrobeista, niiden aineenvaihduntatuotteista, kosteusvaurioiden syistä ja niiden korjausperiaatteista sekä oireista ja sairauksista, joita altistuminen aiheuttaa sisätiloissa oleskeleville. Keskeinen havainto tutkimuksissa on ollut se, että homeista ei tule puhua yhtenä ryhmänä. Syy tähän on se, että eri mikrobisuvut ja -lajit ovat terveysriskeiltään toisistaan poikkeavia. Tärkeätä on ymmärtää, että tietyt homeet ovat vaarallisempia kuin monet muut. Mikrobit voivat olla sukunsa mukaan allergisoivia, myrkyllisiä eli toksisia tai aiheuttaa suoran infektion elimistössä. Mikrobien aiheuttama riski terveydelle vaihtelee monen tekijän summana. Esimerkiksi mikrobien toksisuus vaihtelee ajan, kasvuolosuhteiden ja kasvualustan mukaan. Lisäksi mikrobisukujen keskinäinen kilpailu ja rakenteiden muiden kemiallisten yhdisteiden yhteisvaikutukset vaikuttavat terveysriskiin joko kasvattaen tai pienentäen sitä. Homeiden aiheuttama riski ihmisen terveydelle riippuu myös ihmisen perimästä sekä altistus- ja sairaushistoriasta. [15]

Mikrobikasvustojen terveysriskit

Homeelle altistuminen voi ilmetä ärsytysoireina, allergiasairauksina tai homepölykeuhkoon sairastumisena. Tutkimuksen edetessä havaittiin myös monimutkaisempia ja vaikutustavaltaan vielä tuntemattomia homeiden ja niiden toksiinien aiheuttamia sairauksia. Vaikka kaikkia oireiden ja sairauksien aiheuttajia eikä niiden toimintamekanismeja ihmisen kehossa ei vielä tunneta, niin voidaan kuitenkin havaita yhteys rakennusten kosteu-

den, mikrobien esiintymisen ja terveysvaikutusten välillä. Sisäilman mikrobeille altistuminen on yhdistetty monenlaisiin terveysvaikutuksiin kuten esim. hengitystievaivoihin (vinkuna, yskä, astma) ja ylähengitystieoireisiin (nenä, kurkku). [15], [27]

Mikrobien tuottamat haihtuvat aineenvaihdunta tuotteet

Mikrobien tuottamat haihtuvat orgaaniset yhdisteet (MVOC = Microbial Volatile Organic Compounds) ovat kaasumaisia yhdisteitä, joita sienet ja bakteerit muodostavat aineenvaihdunnassaan kasvunsa aikana. Kemialliselta rakenteeltaan ne ovat erilaisia alkoholeja, ketoneja, terpeenejä, estereitä, aldehydejä, hiilivetyjä, laktoneja, eettereitä, happoja tai rikki- ja typpiyhdisteitä. Mikrobit tuottavat satoja erilaisia yhdisteitä, joista osa on yhteisiä eri mikrobiryhmille ja -lajeille. MVOC koostumukseen vaikuttavat monet tekijät, kuten kasvualusta, kosteus- ja lämpötilaolosuhteet sekä kasvun vaihe. Yrityksistä huolimatta yksinomaan mikrobimetaboliasta peräisin olevia yhdisteitä ei ole pystytty tunnistamaan. Kaikilla mikrobien haihtuvilla aineenvaihduntatuotteilla on olemassa myös muita lähteitä (esim. rakennusmateriaalit, pesuaineet, liikenne, kasvillisuus), joiden päästöt sisäilmaan ovat yleensä useita kertaluokkia suurempia kuin mikrobiaineenvaihdunnan tuloksena syntyvät päästöt. Mahdollinen mikrobien aiheuttama kuormitus sisäilmaan on siis hyvin vähäistä verrattuna haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaiskuormaan sisäilmassa. [27]

Puu luonnonkiertokulussa

Puu kuuluu orgaanisena aineena luonnon kiertokulkuun. Puun lahoamisen aiheuttaa sienirihmasto, joka käyttää kasvisolukkoa ravinnokseen. Sieni vaatii elääkseen vettä, ilmaa ja sopivan lämpötilan. Mikäli yksi näistä puuttuu, ei puu myöskään lahoa. Märkään ilmattomaan savimaahan upotetut arinahirret ovat keskiaikaisen kivikirkon perustusten alla tänä päivänäkin kuin tuoretta puuta ja saman kirkon kuivina pysyneet kattotuolit yhä horjumattoman lujia. Myös pakkasen pysäyttää lahottajasienten kasvun ja tämän vuosi puu säilyy Lapissa sangen hyvin. [6]

Sienten menestyminen luonnossa perustuu niiden kykyyn sopeutua erilaisiin olosuhteisiin. Sopeutumistavat ovat: yksinkertaisuus lisääntymisessä ja ravinteiden käytössä, kilpailukyky toisten lajien rinnalla ja stressin sieto. [5]

Rakennuksen mikrobikasvuston vaikutus sisäilmastoon

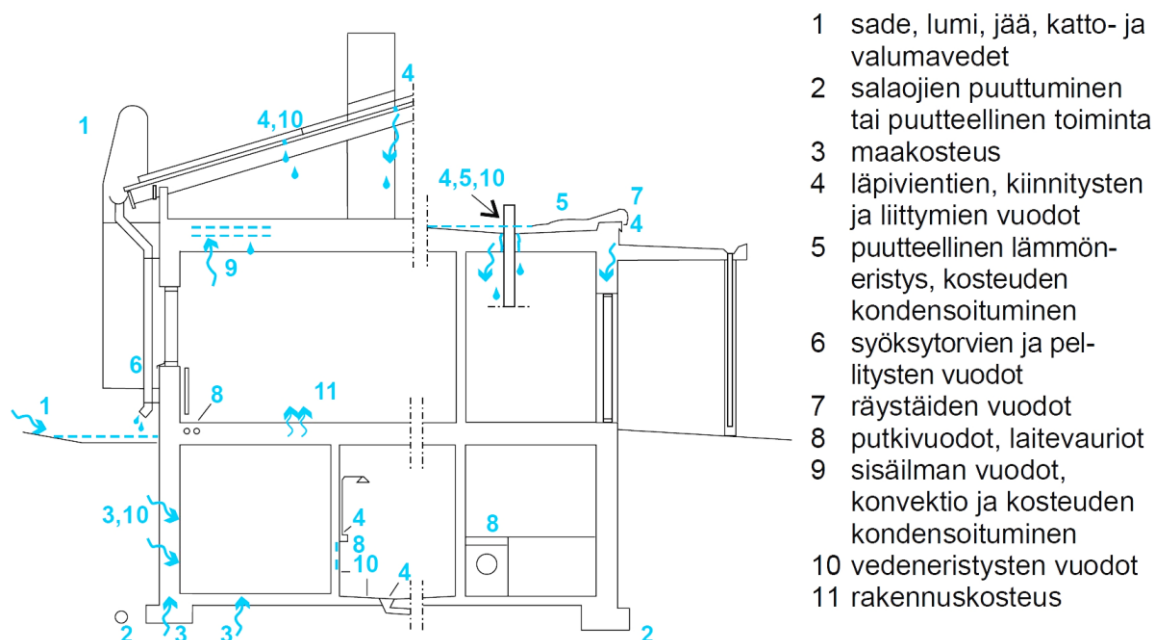
Kosteusvaurioitumattomissa rakennuksissa ulkoilma on yleensä sieni-itiöiden merkittävin lähde ja vaikuttaa sisäilman sienilajistoon ja -pitoisuuksiin. Sisäilmaston bakteerien pääasiallinen lähde on ihminen itse. Usein kosteusvaurioituneissa rakenteissa esiintyy mikrobikasvua, joka voi heijastua myös sisäilman sieni- ja bakteerilajistoon. Vaurioituneessa rakenteessa voi kasvaa myös sisäilmassa muutoinkin yleisesti esiintyviä sieniä. Tällöin mikrobikasvusto voi kohottaa sisäilman sieni-itiöpitoisuuksia, vaikka sisäilman sienilajisto ei olisi muutoin tavanomaisesta poikkeava. [27]

Toisinaan kosteusvaurioituneiden rakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet voivat olla tavanomaista tasoa. Silloinkin kun näkyvät mikrobikasvustot rakenteissa ovat ilmeisiä, ilmanäytteiden viljelymenetelmillä määritetyt pitoisuudet jäävät alhaisiksi. Mikrobien epätasainen jakautuminen sisätiloissa sekä sieni-itiöiden vapautuminen ilmaan vain tiettyissä mikrobien kasvuvaiheissa ja olosuhteissa voivat olla selitys alhaisiin pitoisuuksiin. Ihmisten toiminta, kuten siivous, saattaa hetkellisesti lisätä sisäilman sieni-itiöpitoisuutta. Erityisesti vaurioituneiden rakenteiden purkamisen ja korjaustoimien on havaittu kohottavan ilman mikrobipitoisuuksia merkittävästi. [27]

2.2 Kosteus rakenteissa

Kosteus tarkoittaa kemiallisesti sitoutumatonta vettä kaasumaisessa, nestemäisessä tai kiinteässä olomuodossa. Normaalioloissa ilma ja huokoiset materiaalit ja rakenteet sisältävät jonkin verran kosteutta. Rakennusosien kostuminen, jatkuva kosteus tai kuivumisen pitkittyminen voivat aiheuttaa kosteusvaurioita. Rakennusten ja rakenteiden toiminnan kannalta tärkeitä fysikaalisia vaikuttajia ovat ilmanpaineet ja -liike sekä kosteus ja lämpö. Näitä tekijöitä on aina tarkasteltava samanaikaisesti. Jos joku näistä tekijöistä muuttuu, sillä on yleensä vaikutusta myös kahteen muuhun. [23], [29]

Rakennuksissa ja rakenteissa esiintyvä kosteus ilmenee näkyvänä vetenä, näkymättömänä vesihöyrynä tai rakenteisiin sitoutuneena rakennekosteutena [28]. Kuva 4 havainnollistaa yleisiä rakennuksen kosteuden lähteitä ja vaurioriskejä [24].



Kuva 4: Yleisiä rakennuksen kosteuden lähteitä ja vaurioriskejä.

Kosteuden aiheuttamat tekniset riskit liittyvät pääosin veden tunkeutumiseen rakenteiden sisään. Rakenteet ja materiaalit voivat kastua tehtaalla, kuljetuksissa ja työmaalla. Kosteus rakennuksessa voi olla peräisin vesivuodoista, tiivistymisestä, putki- ja laitevaurioista tai sade- ja pintavesien pääsystä rakenteisiin. Kosteuden aiheuttamia vahinkoja syntyy myös rakennusteknisten virheiden, kuten rakennekosteuden, rakenteiden huonon tuuletuksen, kapillaarisen kosteuden ja huolimattoman katto- ja vedeneristystyön seurauksena. Sisäilman painesuhteiden hallinnan puutteet ja vuotoilma rakenteiden kautta ulospäin aiheuttavat myös merkittävän kosteusriskin. [13], [16]

Rakennuksen kosteuslähteitä ovat sadevesi, pohjavesi, vuodot ja kapillaarinen vedenliike. Sadevesi on näkyvin rakennusta rasittava kosteuden muoto. Sateen aiheuttama vedenpaine kohdistuu eniten vesikattoon ja muihin vaakapintoihin sekä seinien ulkoverhoukseen. Osa sadevedestä valuu pintavetenä pois päin rakennuksesta ja osa painuu vajovetenä maahan aiheuttaen kosteuskuormitusta perustuksille. Pohjavesi on vettä, joka esiintyy pysyvästi maanpinnan alla maa- ja kallioperässä. Pohjaveden pinnan korkeus tulee ottaa huomioon muun muassa rakennuksen perustussyvyyttä tai kellaritilojen korkeusasemaa määriteltäessä. [28]

Vuotojen aiheuttaja voi olla huonosta suunnittelusta ja rakentamisesta johtuva rakenteellinen virhe. Yleisin syy on putkistojen tai vesikatteen teknisen käyttöiän ylittyminen. Vuodot esiintyvät lämmitys-, käyttövesi- ja viemäriputkistoissa tai kattojen, terassien, parvekkeiden ja märkätilojen vedeneristyksissä ja liittymissä toisiin rakenteisiin. [28]

Kapilaarinen vedenliike tarkoittaa huokosalipaineen paikallisten erojen aiheuttamaa nesteen siirtymistä huokoisessa aineessa suuremmasta potentiaalista pienempään. Maaperässä kapillaarivoimat pyrkivät nostamaan vettä pohjavedenpinnan yläpuolelle. Valmiissa rakenteissa kapillaari-imu saa aikaan veden kulkeutumista materiaaleihin ja kosteuden liikkumista huokosissa materiaaleissa. Rakenteellisessa suunnittelussa on estettävä kosteuden kapilaarinen siirtyminen kapillaarisuuden katkaisevalla rakenteella. [28]

Rakennuskosteudella tarkoitetaan rakennusvaiheen aikana tai sitä ennen rakennusosiin tai rakennusaineisiin joutunutta rakennuksen käytönaikaisen tasapainokosteuden ylittävää kosteutta. Tämän tulisi päästä poistumaan. Rakennuskosteudesta johtuvat vauriot johtuvat useimmissa tapauksissa siitä, että rakennusosa ei ole ehtinyt riittävästi kuivua ennen kuin sen päälle on tehty sitä peittävä rakennusosa tai pintakerros. Erityisesti betoni on hidas kuivumaan. Rakennusosiin voi jäädä ylimääräistä kosteutta, kun

- lattiapäällyste on asennettu liian kostean betonilaatan päälle,
- rakennuksen sisä- ja ulkomaalaus on tehty ennen kuin rakennusosat ovat kuivat,
- rakennusosia ja -tarvikkeita ei ole rakennusaikana riittävästi suojattu sateelta ja
- puurakenteet on tehty liian kosteasta puutavarasta. [23]

2.2.1 Rakennusfysikaalinen suunnittelu

Rakennusfysikaalisella suunnittelulla tarkoitetaan lämmön, ilman ja kosteuden siirtymisen ja vaikutusten huomioon ottavaa rakenteiden suunnittelua. Rakennusfysikaalisessa suunnittelussa tarkastellaan sekä rakenteiden toimintaa, että niiden vaikutusta rakennuksen olosuhteisiin ja ominaisuuksiin. [20]

Rakentamisala ja rakentamismääräykset ovat olleet voimakkaassa muutoksessa 2000-luvulla, mikä on heijastunut rakennusfysiikan alueelle. Taustalla on muun muassa ollut ilmastomuutoksen hillitsemiseksi sovitut päästöjen vähentämistavoitteet, erityisesti rakennusten energiankulutusta pienentämällä. Rakennusten kasvavat energiantehokkuusvaatimukset ovat edellyttäneet uusia, perinteisistä jopa merkittävästi poikkeavia rakenneratkaisuja. Lisäksi alalle on tullut paljon uusia materiaaleja uusine ominaisuuksineen. Kun taustalla vielä ovat ennusteet ilmastomuutoksesta ja siihen liittyvästä kosteusrasituksen kasvamisesta, on haasteena varmistaa rakenteiden ja rakennusten laatu muuttuvissa tulevaisuuden olosuhteissa. [20]

Rakennusfysiikan hallinnan on tultava osaksi työmaiden laatukäytäntöjä. Energiatohke rakentaminen ja ilmastomuutos ovat tuoneet mukanaan entistä suuremmat laatuvaatimukset liittyen muun muassa rakennustyömaan kosteussuojaukseen, rakennusaikaisen kosteuden kuivumiseen ja hallintaan, rakenteiden kosteuseristykseen, lämmöneristeiden asentamiseen sekä rakennusten ilmatiivyyteen ja tuulensuojaukseen. Rakenteiden ja rakennuksen toteuttaminen rakennusfysikaalisesti toimivaksi edellyttää suunnittelun lisäksi korkeaa ammattitaitoa myös rakentamisessa sekä toteutuksen riittävää valvontaa. [20]

Ilmastomuutos ja kiristyvät energiamääräykset korostavat entisestään tarvetta tarkastella rakenteiden vaikutusta sisäilman laatuun. Niiden yhteisvaikutuksesta rakenteiden kuivumiskyky heikkenee, mikä lisää homeen kasvuedellytyksiä rakenteiden pinnoilla. Siksi mikrobikasvun edellytyksiä tulee vähentää suunnittelussa rakenneratkaisulla ja materiaalivalinnoilla. Suunnittelussa ja toteutuksessa tulee lisäksi kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota rakennusvaipan sisäpinnan tiivyyteen, jotta haitallisia kosteutta ja epäpuhtauksia kuljettavia ilmavirtauksia ei pääse vaipan läpi tapahtumaan. [20]

Homehtumisherkeysluokka

Homehtumisherkeysluokalla (HHL) kuvataan rakennusmateriaalin homehtumisherkeyttä Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n ja Tampereen teknillisen yliopiston kehittämässä VTT:n homemallin pohjalta kehitetyssä parannetussa homemallissa. Rakennusmateriaalit on jaettu neljään eri homehtumisherkeysluokkaan. Materiaaleille valittavaan homehtumisherkeysluokkaan vaikuttaa sekä homehtumisen alkamisajankohta, että lopullisen homekasvuston määrä materiaalin pinnalla homeen kasvulle otollisissa lämpötila- ja kosteusolosuhteissa. Rakennusmateriaalien jakautuminen eri homehtumisherkeysluokkiin parannetussa homemallissa on esitetty kuvassa 5. [20]

Homehtumisherkkyyssluokka	Rakennusmateriaali
Hyvin herkkä HHL1	Karkeasahattu ja mitallistettu puutavara (mänty ja kuusi), höylätty mänty
Herkkä HHL2	Höylätty kuusi, paperipohjaiset tuotteet ja kalvot, puupohjaiset levyt, kipsilevy
Kohtalaisen kestävä HHL3	Mineraalivillat, muovipohjaiset materiaalit, kevytbetoni ¹ , kevytsorabetoni, karbonisoitunut vanha betoni, sementtipohjaiset tuotteet, tiilet
Kestävä HHL4	Lasi ja metallit, alkalinen uusi betoni, tehokkaita homesuoja-aineita sisältävät materiaalit

¹Kevytbetoni kuuluu homehtumisominaisuuksiltaan kahteen eri homehtumisherkkyyssluokkaan. Homeen kasvunopeus vastaa homehtumisherkkyyssluokkaa HHL2, mutta homeindeksin maksimiarvo jää homehtumisherkkyyssluokan HHL3 tasolle.

Kuva 5: Rakennusmateriaalien homehtumisherkkyyssluokat parannetussa homemallissa.

Rakennuksen energiatehokkuus ja kosteudenhallinta liittyvät kiinteästi toisiinsa. Rakennus paksuilla lämmöneristeillä on jonkin verran alttiimpi kosteusongelmiin kuin perinteinen rakennus, ellei rakentamisen laatuun kiinnitetä erityistä huomiota. Kosteusteknisen toimivuuden kannalta oleellista on rakenteen kuivumiskyky käytön aikana. Rakenteen kuivumiskykyyn vaikuttavat esimerkiksi:

- lämmöneristeen sisä- ja ulkopuolisten rakenteiden vesihöyrynvastusten suhde,
- ympäristöolosuhteet, joissa rakenne on,
- höyrynsulun ulkopuolisten rakenteiden kosteuskapasiteetti,
- rungon (pilarit, palkit) ulkopuolella oleva lämmöneristys,
- tuulensuojan lämmöneristävyys ja kosteuskapasiteetti sekä
- mahdollisen tuuletusvälin toiminta. [18]

2.3 Pientalojen rakentamisen historiasta

Suomalainen pientalojen rakentaminen jaetaan tässä kappaleessa perinteiseen rakentamiseen ja teolliseen rakentamiseen. Lisäksi tässä kappaleessa käydään läpi rakentamisen tyypillisiä virheitä molempina aikakausina.

2.3.1 Perinteisen rakentamisen aika

Pientalojen rakentaminen ennen 1950-lukua on ollut ns. perinteistä rakentamista. Rakennukset ovat olleet ensin hirsirunkoisia ja 1940-luvulta lähtien rankarunkoisia. Puuta on käytetty myös muissa rakennuksen osissa kuten ala-, väli- ja yläpohjissa sekä ikkunoissa ja ovissa. Muita orgaanisia materiaaleja kuten sahanpurua, kutterilastua ja sammalta on käytetty lämmöneristeenä. Rakenteiden ollessa puuta ne turmeltuvat pääasiassa lahoamalla puun menettäessä niin kantavuutensa kuin käytettävyytensä. [7], [19]

Rakennuksen sisäistä kosteuskuormaa edustava vedenkäyttö on perinteisissä rakennuksissa ollut pientä. Rakennukset rakennettiin pääsääntöisesti painovoimaisen ilmanvaihdon ja hengittävien rakenteiden varaan, mitä tuettiin tulisijan käytöllä. Sisäilman vesihöyryrasitus on jäänyt pieneksi saunan, pesutilojen ja vaatehuoltotilojen sijaitessa erillisessä rakennuksessa. Pyykinkuivaamisesta johtuvaa kosteuskuormaa ei ollut, sillä pyykkiä kuivatettiin ulkona narulla. Ruuan valmistuksessa tulleet käryt johdettiin höyrykuvun kautta ulos. Liedestä syntyvä lämpö tehosti luonnollisen ilmanvaihdon toimintaa. Tuuletusta tehostettiin tarvittaessa avaamalla ikkuna. [7]

Rakenteiden ilmantiiveydelle asetetut vaatimukset olivat tuttuja myös perinteisessä rakentamisessa. Rakenteita tiivistämällä estetty kylmän ilma suora virtaaminen hirsirungon lävitse ja muista rakenteiden epäjatkuvuuskohdista. Rakenteissa on käytetty pahoja, paperointeja ja tilkitsemistä. Lattia saatiin lämpimäksi esim. käyttämällä multa-penkkää eristävän ilmakerroksen saamiseksi lattian alle. Ongelmana on ollut usein vaatimaton yläpohjan eristys. Kenties katonrajaan noussut lämpö on johtanut harhaan useamman polven rakentajia. Ilman fysiikan teoreettista tietoa on vain kädellä kokeiltu lämpötilaa katonrajassa – miksi eristää kohtaa, joka tuntuu lämpimältä? [7]

Rakennuspaikkaa valittaessa etsittiin kuiva ja lämmin paikka talolle. Veden poistumisesta kivijalan luota piti huolta se, että rakennus pienelle nyppylälle. Elinkaariajattelua edustaa hirsirakennusten hirsien uusiokäyttö uusiin rakennuksiin. [7]

2.3.2 Teollisen rakentamisen aika

1950-luvun lopulla ja 1960-luvulla toiti rakennuksiin muun muassa maanvaraisen alapohjan. Uutena arkkitehtonisena ratkaisuna rakennuksiin tulivat lattiat, jotka olivat samassa tasossa talon ulkopuolisen maanpinnan kanssa. Tämä valinta suosi myöhemmin riskirakenteeksi osoittautuneen valesokkelin valitsemista sokkelirakenteeksi. Maaperän kosteutta ei osattu useinkaan ottaa huomioon. Ongelmia aiheutti myös se, ettei maa rakennuksen ulkopuolella tasattiin täysin tasaiseksi niin, ettei se viettänyt pois päin rakennuksesta ja johtanut siten pintavettä pois rakennuksen kivijalasta. Valesokkelissa olevien halkeamien kautta sadevesi ja lumen sulamisvesi pääsivät siten seinän alaosaan ja alapohjaan. Samaan aikaan modernin arkkitehtuurin suosio loivensi vesikatot ja vähitellen tulivat muotiin tasakatot ja räystäättömät rakennukset. [19]

1960–1970-luvuilla pientalojen rakentamisessa hengittävistä ja paikallarakennetusta talosta siirryttiin höyrysulullisiin taloihin. Rakennukset alkoivat monimutkaistua sekä materiaaleiltaan, rakenteiltaan että talotekniikaltaan. Teollinen valmistus tuli tavaksi tuottaa rakentamisen materiaaleja ja rakennusosia. Tämä ilmeni puupohjaisten ja hengittävien materiaalien vaihtumisella tiiviisiin ja kosteuskapasiteetiltään olemattomiin muoveihin ja mineraalivilloihin. Rakenteen kosteustekninen toimiminen varmistettiin seinien ja yläpohjan sisäverhouksen alla käytettävällä höyrynsululla. [7], [19]

Rakentamisen muutoksessa asiat kulminoituvat kehityksen vauhtiin ja siirtymiseen yksinkertaisista massiivirakenteista monimutkaisiin ja monikerroksisiin rakenneratkaisuihin. Merkittävin jakolinja rakentamisen muutoksessa on ollut perinteisen hengittäviin rakenteisiin perustuvan ja nykyisen monikerroksisen höyrysulullisen rakentamisen välillä. Rakennuksen, niin vanhan kuin uuden, toimintaperiaatteet on tunnettava kosteus- ja homevaurioiden välttämiseksi. Esitetyistä eroista huolimatta on olemassa myös yhteisiä rakentamisen toteutustapoja ja materiaaleja perinteisen ja uuden rakentamisen välillä. Keskeistä on kiinnittää huomioita valitun ratkaisun toimimiseen rakennuksen kokonaisuutta ajatellen. [7]

2.3.3 Yleisiä kosteusvaurioita aiheuttavia rakennusvirheitä

Vuosikymmenestä riippumatta lähes kaikkien perustusten ja alapohjarakenteiden kosteusvaurioiden osatekijänä ovat olleet salaojien puuttuminen tai niiden puutteet. Puutteita on löydetty salaojien sijoittamisesta, kallistuksista sekä käytöstä kattovesien johtamiseen. Salaojasorakerrokset eivät aina ole tarpeeksi paksuja, ne on tehty toimimattomasta soralaadusta. Näillä puutteellisesti toteutetuilla perustuksien kuivatusjärjestelmillä on luotu edellytykset veden kulkeutumiselle rakennuksen perustuksiin. [1]

Yleisimmät kosteusvauriot 1950-luvun rakennuksissa olivat perusmuurin vuotaminen (50%), vesikattovuoto (50%) sekä putkisto- ja laitevauriot (33%). Useimmissa kiinteistöissä oli tehty peruskorjaus, jolloin myös kellaritilat oli muutettu asuintiloiksi. Kuitenkaan useimmissa tapauksissa ei oltu asennettu perusmuurin vedeneristystä, eikä salaojitettu perustuksia, jolloin vesi on tullut kellariin. [13]

1960–70-luvun rakentamisessa käytettiin uusia materiaaleja sekä uusia rakennusratkaisuja, joiden huono kosteustekninen toiminta on huomattu vasta jälkeenpäin. Tyypillisesti riskirakenteessa yhdistyvät kosteuden pääsy rakenteeseen ja yksi tai useampi rakennusvirhe ja turmeltuva materiaali. Valesokkelirakenteen yleistymisellä on myös aiheutettu suuri määrä kosteusvaurioita perustuksien lämpöhalkaisuihin, seinärakenteisiin sekä alapohjarakenteisiin. Yläpohjarakenteissa eniten ongelmia on havaittu loivien kattokaatojen tai tasakattojen käytön yhteydessä. Tasakatoissa merkittävä virhe on ollut puutteellinen tuuletus yläpohjassa. Tästä ei olisi tullut suurta ongelmaa, jos sisäkaton ilmatiiviys olisi ollut kunnossa ja katon vedeneristeiden laatu olisi ollut parempi. Märkätiloissa taas suurimmat ongelmat ovat aiheutuneet vedeneristysten puuttumisesta, minkä seurauksena rakenteisiin on voinut päästä suuriakin määriä vettä. [1], [19]

Ulkoseinärakenteissa ongelmia on syntynyt seinän tuuletusraon puuttumisen takia. 1970-luvulla Suomi ajautui energiakriisiin ja 1973 valtioneuvosto julkisti laajan energiansäästöohjelman. Energiansäästöohjeissa painotettiin pelkästään rakenteiden lisäeristämistä ja tiivistämistä. Riskirakenteeksi muodostui seinärakenne, joka toteutettiin perinteisellä tavalla ilman julkisivupinnoitteen alle tulevaa tuuletusrakoa. [1]

1960- ja 1970-luku olivat ”laatikkoarkkitehtuurin” aikaa. Rakennukset olivat pääasiassa matalaan perustettuja puu-, tiili-, tai betonirakennuksia tai niiden yhdistelmiä. Ne olivat usein räystäättömiä ja kattotyypinä oli lähes tuulettumaton tasakatto tai loiva pulpettikatto. Riippumatta pääasiallisesta rakennusmateriaalista on näissä rakennuksissa esiintynyt laajasti kosteus- ja homevaurioita. [19]

1970-luvun talojen kosteusvaurio oli tyypillisesti yläpohjan kastuminen (56%). Tasakatto on ollut yleinen kattomuoto ja tämä näkyy vaurioiden määrässä. Seinien kosteusvaurioita esiintyi 26%:ssa kohteita. Lisäksi kohteissa havaittiin putkisto- ja ilmanvaihtokanavien vuotoja. Useimmissa kohteissa, joissa oli tapahtunut kosteusvaurio yläpohjassa, ei rakenteita ollut kuivattu tai edes tarkastettu. [13]

1980-luvulla ns. ”Oulun koulun” arkkitehtuurisuuntaus hajotti valtakunnassa vallalla olevan laatikkoarkkitehtuurin. Koosta ja käyttötarkoituksesta riippumatta rakennuksiin tulivat jälleen räystäät ja harjakatto, mutta samalla rakennusmassat ja kattorakenteet tulivat monimuotoisiksi. Tyyliuuntaukseen liittyi pienimuotoinen detaljimaailma, johon liittyy aina kosteusvaurioriskejä. [19]

Seinärakenteiden kastuminen oli yleisin kosteusvaurio 1980-luvulla rakennetuissa pientaloissa (42%). Vaurioiden syynä oli vedeneristyksen puuttuminen pesutiloista ja puuelementtitalojen ulkoseinärakenteen puutteellinen tuulettuvuus. Ilmanvaihtokanavien ja yläpohjan vaurioita esiintyi 23%:ssa kohteissa. Laitevaurio oli kastellut rakenteita joka neljännessä tutkimuskohteessa. [13]

Rakennusten iällä on korrelaationsa niiden kosteusvaurioiden määrään. Voidaan ajatella, että vanhempien rakennusten pidemmän historian aikana on ollut enemmän aikaa tapahtua vaurioita. Rakennuksen lisääntyvät kosteus- ja homevauriot voivat myös indikoida rakennuksen elinkaaren loppua. Päähavainto oli kuitenkin se, että vaurioita on yleisesti kaiken ikäisissä pientaloissa. 1960- ja 1970-luvun pientaloissa oli enemmän kosteusvaurioita kuin vanhemmissa, 1950-luvulla rakennetuissa. Rakennusteollisuuden kehittyessä laajeni rakentamisessa käytettävien materiaalien valikoima 1960- ja 1970-luvulla. Paikalla rakentamisen ohella siirryttiin käyttämään myös elementtirakenteita. Mitä erilaisimmat tekniset ratkaisut tulivat mukaan rakentamisen kaikilla osa-alueilla. Nämä muutokset tapahtuivat nopeasti, eikä perinteiseen rakennuskäytäntöön tottuneilla pientalorakentajilla ollut kokemusta uusien materiaalien ja ratkaisujen toimivuudesta. [13]

Oma osuutensa riskirakenteiden syntymiselle ovat olleet kulloinkin voimassaolevat rakennusmääräykset ja hyvä rakennustapa. Varsinkin 1960–1970 luvulla uusien materiaalien ja rakenneratkaisuiden myötä kosteusvaurioille herkkiä rakenteita on ohjeistuksista löytynyt paljon. Tästä syystä näiden vuosikymmenien taloissa hyvän rakentamistavan mukaan rakennettu pientalo on vain harvoissa tapauksissa kosteusteknisesti täysin toimiva. [1]

2.4 Elinkaaritekniikka

Rakennusten kosteus- ja homeongelmat ovat rakentamisen ja kiinteistöpidon suurimpia laatuongelmia. Ongelmat ovat erityisen vakavia, koska ne eivät ole vain teknisiä ja taloudellisia ongelmia, vaan voivat olla myös ihmisen terveydelle vaarallisia. Erityisesti rakennuksen elinkaaren loppuminen näyttää johtavan väijäämättä sisäilmaongelmiin, joista terveyden kannalta kosteus- ja homevauriot ovat merkittävimpiä osatekijöitä. [13], [17]

Elinkaaritekniikka on koko rakennuksen elinkaaren ajalle suunnattu teoria ja käytäntö, jonka tavoitteena on optimoitu elinkaarilaatu. Elinkaarilaatu tarkoittaa rakennuksen tai rakenteen kykyä täyttää käyttäjän, omistajan ja yhteiskunnan vaatimukset koko suunnitteluiän ajan. Rakennuksen tulee täyttää käyttö-, rahatalous- ja kulttuurivaatimukset sekä ekologiset vaatimukset. Terveellisyys on kohonnut yhtenä käyttöturvallisuuden osana tärkeäksi elinkaarilaadun tekijäksi. Terveellisyystekijöiden arvioinnissa keskeisiä ovat:

- rakennusmateriaalien terveydelle haitalliset emissiot tuotanto- ja käyttövaiheissa,
- rakennuksen rakennejärjestelmän, rakennemuodulien ja rakennusosien kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan puutteista syntyvät terveydelle haitalliset sisäilmaston laadun, lämpötilan ja vetoisuuden vaikutukset sekä
- rakennuksen ulkopuolelta tulevien terveydelle haitallisten vaikutusten, kuten maaperän radonsäteilyn ja allergiaa aiheuttavien pölyjen eristäminen sisäilmasta. [21]

Terveellisuuden huomioon ottaminen rakennuksia suunniteltaessa ja rakennettaessa merkitsee ympäristönsä rasituksia kestävien, pitkäikäisten ja vähän korjausta vaativien rakennusten tuottamista ja ylläpitoa. Tietämys rakennusten terveellisyyteen vaikuttavista seikoista on kasvanut, mutta samalla uusia haasteita synnyttävät rakentamisen uudet materiaalit ja tuotteet. [21]

Suunnittelu

Rakennusten terveellisyyteen vaikuttavat erityisesti arkkitehdin ratkaisut, mutta myös rakenne- ja talotekniset ratkaisut. Arkkitehdin osuuteen kuuluu talon sijoittaminen maastoon, sen korkeusasema, suuntaaminen, auringonvalon mahdollisimman suuri hyödyntäminen sekä kauniit, valoisat ja mittasuhteiltaan miellyttävät tilat. Asemakaavoituksella määrätään pitkälle koko rakennetun alueen miellyttävyys. [21]

Rakennusfysikaalinen suunnittelu on keskeisessä asemassa rakennuksen elinkaarisuunnittelussa. Rakenteiden suunnittelun yhtenä lähtökohtana tulee olla rakennuksen ja rakenteiden käyttöikätaavoitteet. Rakenteiden suunnittelu ja valinta tehdään ottamalla huomioon elinkaarikustannukset, ympäristövaikutukset ja toimivuusnäkökohdat. Tarvittavat rakenteiden huoltotoimenpiteet dokumentoidaan suunnitteluvaiheessa rakennuksen huoltokirjaan, joka päivitetään tarvittavilla toteutusvaiheen lisätiedoilla. [20]

Rakennusten ylläpito ja hoito

Rakennuksen oikeanlainen käyttö on perusedellytys rakennuksen ja rakenteiden toimivuudelle. Käytön ohjeistus ja valvonta kuuluvat ylläpito-organisaation perustehtäviin. Kiinteistön ylläpidon tavoitteena on pitää rakennus ja lähiympäristö teknisesti ja toiminnallisesti hyvällä tasolla erityisesti ottaen huomioon turvallisuus-, terveellisyys- ja toimivuusnäkökohtia. Lisäksi tavoitteena tulee olla kiinteistön energiankulutuksen optimointi, kiinteistön kunnon ja arvon säilyminen sekä erityisesti kosteusvaurioiden ja sitä kautta homeongelman estäminen. [21]

Pientalojen kosteusvaurioita selvittäessä tultiin tulokseen, että todennäköisyys kosteusvauriolle on rakennuksen elinkaaren aikana erittäin suuri. Tätä todennäköisyyttä voidaan pienentää rakennuksen tehokkaalla huollolla ja kunnossapidolla sekä kiinnittämällä jo rakennusvaiheessa huomiota työn huolellisuuteen. [13]

2.5 Sisäympäristöongelman selvittäminen

Julkisuudessa esillä ovat olleet varsinkin kosteus- ja homevauriot sekä sisäilman sisältämät muut epäpuhtaudet, joiden tunnistettiin jo 1990-luvun alussa synnyttävän sisäympäristöongelmia ja terveyshaittoja. Arvioiden mukaan jopa viidennes julkisista palvelurakennuksista on vaurioitunut merkittävästi. Näissä tiloissa oleskelee päivittäin jopa puoli miljoonaa lasta, vanhusta ja työikäistä aikuista. Olemassa olevien rakennusten kosteus- ja homevaurioiden sekä muiden sisäilmaongelmien syntyyn vaikuttavat tekijät ja mekanismit tunnetaan jo varsin hyvin. Toisaalta asukkaat ja rakennusten käyttäjät ovat aiempaa tietoisempia huonoihin sisäolosuhteisiin liittyvistä haitoista ja riskeistä, joten he osaavat puuttua epäilyihin ja vaatia korjauksia. [16]

Seuraavissa kappaleissa sovelletaan Työterveyslaitoksen laatimaa mallia sisäilmasto-ongelmien ratkaisussa. Sisäilmasto-ongelmassa pyritään tunnistamaan haittoja aiheuttavat tekijät. Haittatekijöistä saadun tiedon avulla voidaan ymmärtää syy-seuraussuhteita sisäilmaston epäpuhtauksien ja tilojen käyttäjien oireilun välillä. Saatu tieto auttaa myös kohdistamaan korjaustoimenpiteet ongelman syihin. Sisäympäristön arvioinnissa on erityinen painoarvo sillä, miten tilojen käyttäjät kokevat sisäympäristön. Tilojen käyttäjien kuuleminen on tärkeää, koska mitattu ja koettu sisäympäristö eivät aina vastaa toisiaan. Syynä tähän voi olla se, että sisäympäristötekijät ovat piileviä ja sen vuoksi niitä ei havaita käytettävissä olevilla mittausmenetelmillä. Sisäilmasto-ongelmissa mittauksiin pohjautuva riskinarviointi on usein riittämätön. Epävarmuustekijöiden vuoksi tilojen käyttäjien oireilu ja sairastelu ovatkin merkittävässä asemassa riskinarviointia tehtäessä. Työntekijöiden oireilu ja sairastelu on huomioitava myös silloin, kun sisäilmahaittatekijöitä ei ole kyetty mittaamalla osoittamaan. Altistuvia henkilöitä tarkastellaan yleensä ryhmätasolla. Ihminen on hyvä ja herkkä ”mittari”, joka aistii sisäympäristöön vaikuttavien tekijöiden yhteisvaikutukset. Sisäilmasto-ongelman määrittelyn tekee haasteelliseksi tilanteiden moniulotteisuus sekä se, että usein joudutaan toimimaan arvioiden ja todennäköisyyksien varassa. [27]

Kosteusvaurioita epäiltäessä on tarkoituksenmukaista tehdä ensin rakennustekninen selvitys vaurioiden paikallistamiseksi sekä niiden syiden ja laajuuden kartoittamiseksi. Yksinkertaisimpia arviointikriteerejä kosteusvauriorakennuksissa ovat aistinvaraisesti havaittavat näkyvät vauriot, homeen haju ja kosteusjäljet. Jos rakenteissa todetaan vaurioita, ne korjataan heti. Tällöin mikrobimittauksia ei yleensä tarvita. Vaurioiden korjaussuunnitelmaa laadittaessa vesivaurioiden laajuus ja homekasvu arvioidaan visuaalisesti ja vaurioituneet rakennusmateriaalit tunnistetaan. Rakenteiden piilevät kosteusvauriot paikallistetaan ja tunnistetaan rakenteita avaamalla ja materiaalinäytteitä ottamalla. [27]

Mikrobivaurioituneen rakennuksen korjausten suunnittelu poikkeaa merkittävästi normaalista rakennussuunnittelusta. Suunnittelijan on tunnettava hyvin kohteen aikakauden rakennustekniikat ja materiaalit. Jos tehdään virheitä vanhan rakennuksen korjauksessa, saatetaan aiheuttaa ennen moitteettomasti toimineen rakenteen vaurioituminen. Kosteusvauriotapauksissa korjataan usein vain näkyvästi vaurioitunut rakenne ilman, että vaurioin syy ja laajuus selvitetäisiin ja poistettaisiin. [11], [13]

Korjaustoimenpiteiden tavoitteiden tulee olla realistisia ja todennettavia. Todentamisessa voidaan käyttää mittauksia ja havainnointeja. Tavoitteita eli onnistumisen kriteereitä tulisi asettaa kolmesta näkökulmasta (esimerkki muokattu lähteestä [27]):

- Korjausprosessin toteutumiseen liittyen:
 - noudatettavat rakennustekniset asiakirjat ja ohjeet,
 - työn dokumentointi (esim. valokuvaus),
 - tehtävät selvitykset ja tutkimukset sekä
 - katselmoinnit ja laadittavat pöytäkirjat.
- Sisäympäristöön liittyen:
 - sisäympäristöön kohdistuvat olosuhdevalitukset vähenevät alle vertailuarvojen kyselyissä,
 - kosteusvauriot ja niiden syyt korjataan ja mikrobivaurioitunut materiaali poistetaan,
 - korjausten jälkeinen siivous ja seuranta sekä
 - ilmanvaihdon ilmamääriä lisätään ja säätö tehdään huoneittain.
- Tilojen käyttäjien hyvinvointiin liittyen:
 - tilojen käyttäjien keskuuteen levinnyt epätietoisuus tilanteesta vähenee (toimenpiteenä säännöllinen viestintä prosessin aikana),
 - sisäilmaan liittyvän oireilun esiintyvyys laskee verrattuna alkutilanteeseen,
 - hengitystiesairauksien osuus työterveyshuollon käynneistä on laskeva ja
 - sairauspoissaolot hengitystieoireisiin liittyen vähenevät.

Toimien vaikuttavuuden seuranta on tärkeä osa sisäilmaongelmien ratkaisuprosessia. Seurannan toimintatavoista, vastuista ja rooleista sovitaan prosessin alkuvaiheessa. Toimitettujen toimenpiteiden vaikutuksia seurataan ja arvioidaan. Seuranta on syytä suunnitella ja aikatauluttaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Lähtökohtana ovat toiminnalle asetetut tavoitteet ja onnistumisen kriteerit. [27]

3. DISKURSSIANALYYSI

Tässä työssä sovelletaan diskurssianalyysia media-analyysin välineenä. Diskurssianalyysi on ns. laadullista tutkimusta ja sen lähtöajatuksena on ilmiöiden monimaaisuuden ja ainutkertaisuuden tunnustaminen [33]. Keskustelun analyysin perustataso on tutkia puhetta, sanoja, painotuksia ja sitä kuinka puhutaan. Näitä diskurssianalyysin perusteita käsitellään kappaleessa 3.1 Diskurssianalyysi empiirisessä tutkimuksessa. Diskurssianalyysi on joustava työkalu erilaisten ilmiöiden tarkasteluun. Se soveltuu puheen analysoinnin lisäksi kirjoitetun sanan, tekstin tutkimiseen. Tällöin materiaalina voivat toimia esim. sanomalehtien artikkelit. Erityisen sopiva diskurssianalyysi on yhteiskunnallisesti merkittävien aiheiden käsittelyssä. Tutkimuksen aineistoksi kannattaa siis valita tekstejä, joiden seuraukset ovat yhteiskunnallisesti näkyviä. Tällaisena aiheena esittäytyy myös rakennusten kosteus- ja homeongelmista sekä niiden terveysvaikutuksista käyty keskustelu.

Kosteus- ja homeongelmat ovat ihmisen lähiympäristön merkittävä uhka. Ympäristötietoisuuden herääminen on heijastunut ihmisen suhteeseen rakennettuun ympäristöön. Luonnonsuojelun argumenteilla perusteltu ympäristösuojelu on laajentanut ymmärrystä siitä, että luontoon kohdistuvat uhkat ovat uhka myös ihmiselle. Tämän voi tiivistää ajatukseen: kun luonto sairastaa, niin ihminen sairastaa. Ympäristön sairastumista metsän sairaskertomuksen kautta on tutkinut Esa Väliverronen [34]. Väliverronen on soveltanut diskurssianalyysia mediassa Lapin metsätuhoista käytyyn ympäristökeskusteluun. Kappaleessa 3.2 Diskurssianalyysi mediatekstien tutkimisessa esitellään hänen tutkimustuloksiaan. Kappaleiden 3.1 ja 3.2 materiaalilla luodaan viitekehys diskurssianalyysin käytölle tässä työssä.

3.1 Diskurssianalyysi empiirisessä tutkimuksessa

Diskurssianalyysi kuvaa empiirisessä tutkimuksessa kunkin ihmisen ainutkertaista tapaa käyttää kieltä, niin puhuttuna, kirjoitettuna kuin merkein viestittynä. Kieli kuvaa todellisuutta kahdella eri tavalla. Kielen kautta saadaan tietoa tosiasioista ja ihmisten kokemuksista. Toisena tunnistetaan kielen konstruktiivinen luonne: kieli on sosiaalisen todellisuuden tuote ja samalla itse muokkaa tätä todellisuutta. Keskusteluilla eli diskursseilla ja niissä käytetyillä mm. muassa motivoidaan, manipuloidaan ja moralisoidaan. [9]

Tutkimuksessa diskurssilla ei ole yhtenäistä, sovittua määritelmää. Tutkijalle tämä tuo vastuun ja vapauden määrittää sisällöt ja merkitykset, jotka diskurssi saa kulloisessa tutkimuksessa. Diskurssianalyysissä tutkijoiden ratkaisuja ohjaavat periaatteet ovat: konstruktionismin, usean diskurssin olemassaolon, kontekstuaalisuuden ja funktionaalisuuden periaatteet. Konstruktionismi ilmenee oletuksessa kielen käytön sosiaalista todelli-

suutta rakentavasta luonteesta. Kielen käyttö on käytänne, joka merkityksellistää ja samalla rakentaa, järjestää, uusintaa ja muuttaa sosiaalista todellisuuttamme. Usean diskurssin olemassaolossa todellisuus näyttäytyy moninaisena, usein rinnakkaisten ja keskenään kilpailevien diskurssien kenttänä. Diskurssianalyysin yhteydessä puhutaan merkityssysteemien eli diskurssien kirjosta. Samalla diskurssit ovat vuorovaikutussuhteessa toisiinsa. Kontekstualisoinnissa asia liitetään sen ymmärtämistä edistävään laajempaan yhteyteen. Näin diskurssit ovat sosiokulttuurisia, tilannesidonnaisia, historiallisia ja institutionaalisia. Merkitysten rakentaminen ja valinta ovat sidoksissa kulloisessa ajassa ja paikassa vallitseviin sosiaalisiin käytäntöihin. Kontekstit ovat läsnä kirjoittamisessa ja lukemisessa: teksti on syntynyt jossakin kontekstissa ja se tulkitaan jossakin kontekstissa. Funktionaalisuuden periaatteen mukaan kielenkäyttö tuottaa seurauksia: funktioita, toimintaa. Kieltä ei käytetä pelkästään asioiden kuvaamiseen, vaan sen kautta tehdään asioita. Tutkijan mielenkiinto kohdistuu tutkimuksessa siihen, mitä kielen käyttäjä tulee ilmaisullaan kulloinkin tehneeksi ja tuottaneeksi. Tavalla käyttää kieltä, voidaan pyrkiä esimerkiksi estämään jonkun asian ilmitulo, esittämään jokin asia hyvänä tai huonona, tavoitteluna tai epätoivottuna, antamaan luotettava kuvaus jostakin asiasta, vedota moraaliin tai vaikkapa vakuuttaa muutostarpeesta. [9]

3.2 Diskurssianalyysi mediatekstien tutkimisessa

Ympäristöongelmat nousivat julkisuuteen 1980-luvun lopulla. Ympäristöstä tuli asia, johon peilattiin erilaisia ongelmia pelkoja ja toiveita. 1990-luvulla nousi ensimmäisen kerran tietoisuuteen termi ”ympäristösairaus”. Tällä tarkoitettiin ilmiötä, jossa ihmiset alkavat selittämättömällä tavalla oireilla ympäristönsä saasteista. Ilmiö on yhdistynyt siihen ristiriitaisen tiedon tulvaan, jota on tarjolla ympäristöä ja terveyttä koskevissa kysymyksissä. Ympäristöongelmat ovat sekoitus luontoa ja biologiaa, politiikkaa ja kulttuuria. Niillä on paitsi fyysikaalinen ja biologinen, myös sosiaalinen todellisuutensa. Yhteiskunta ei ole vain passiivinen suhteessa ympäristöongelmiin, vaan eri toimijat työstävät ympäristön muutoksia koskevia havaintoja poliittisiksi vaatimuksiksi, tavoitteiksi ja toimenpiteiksi. Mitä ympäristöongelmia kulloinkin tutkitaan ja osin myös se, miten niitä tutkitaan, riippuu myös siitä, mitä ongelmia yhteiskunnassa pidetään tärkeinä. [34]

Ympäristöongelmien diskurssissa erilaisten näkökulmien esille tuomiseen voidaan käyttää ilmiöön itseensä liitettyjä termejä ongelma, uhka ja riski. Ongelman käsitteellä korostetaan diskurssin luonnetta yhteiskunnallisena ongelmana, jolla on oma sosiaalinen dynamiikkansa. Uhkan käsite viittaa siihen, kuinka asia määritellään julkisuudessa tulevaisuutta koskevana vaarana. Riskin määrite tuo avuksi työkalun tutkia sitä, miten tulevaisuuteen kohdistuva uhka tuodaan poliittisen päätöksenteon, hallinnon ja sosiaalisen kontrollin piiriin. Ympäristöongelmat ja niistä aiheutuvat terveysriskit ovat yhteiskunnallisia ongelmia. Ne eivät nouse esille ikään kuin luonnonlainomaisesti, vaan siksi, että joku määrittelee ne ongelmaksi ja vaatii asiantilan korjaamista. [34]

Ympäristöongelmien asianajajien ohella avainasemassa ovat mediat, jotka tarjoavat ongelmien määrittämiselle julkisen areenan. Media ei ole kuitenkaan pelkästään julkisen keskustelun areena ja tiedon välittäjä. Media rakentaa keskustelulle omat kehyksensä, valikoi osanottajia ja ohjaa keskustelun suuntaa kuvillaan ja tulkintoillaan. Ympäristöongelmien määrittely on erityisen riippuvainen tieteen tuottamista tiedoista ja tutkijoista asiantuntijana. Tärkeää ei ole ainoastaan se, millaista tietoa mediat ongelmasta välittävät ja ketä ne kelpuuttavat asiantuntijoiksi. Olennaista on myös se, millaisen kuvan mediat luovat tieteestä ja tutkijoista tai tieteen mahdollisuuksista ja rajoista. Medioiden lisäksi on mahdollista tutkia sitä, miten tiede toimii. Miten tutkijat tuottavat tietoa aiheesta ja miksi tuo tieto on usein epävarmaa ja ristiriitaista? On pohdittava myös sitä, millaista on elämä riskiyhteiskunnassa, jota hallitsevat epävarmuus, tieteelliset kiistat ja julkisuudessa rakennetut uhkakuvat. Samalla voimme arvioida sitä, ovatko ristiriitaiset tiedot ja tulkinnat, kiistelevät asiantuntijat ja abstraktit uhkakuvat lamauttaneet toimintakykymme? [34]

Ympäristöongelmien nimeämiseen pätee sama kuin mihin tahansa yhteiskunnallisiin ongelmiin: iskevä, konkreettinen, huomiota herättävä nimi voi auttaa itse ongelman läpilyönnissä. Asialla on kääntöpuolensa: ongelma, jolta puuttuu selkeä nimi, nousee hitaammin julkiseen keskusteluun ja tietoisuuteen. Kysymys on myös lehdistön ekonomiasta: käyttökelpoinen nimi mahtuu sanomalehden otsikolle varattuun tilaan. Ongelmien nimeäminen on myös politiikkaa. Nimiin liitettyjen merkitysten hyödyntäminen antaa mahdollisuuden erilaisten asioiden ajamiseen. Havainnollistamisen eli konkretisoinnin ohella toinen tärkeä piirre ongelman nimeämisessä on yleistäminen; ongelman liittäminen muihin kysymyksiin ja ennen muut yleisiin arvoihin. Ympäristöuhka, joihin liittyy tärkeä taloudellinen riski, saa helpommin laajaa julkista huomiota ja hyväksyntää kuin taloudellisilta vaikutuksiltaan vähäinen. [34]

Osana tutkimusta on mahdollista tarkastella diskurssin toimijoita, ongelmien määrittelyn sosiaalisia ja kielellisiä käytäntöjä ja areenoita. Ympäristön tilassa havaitusta fysikaalisesta muutoksesta tai kemiallisesta prosessista tulee ympäristöongelma vasta kun se tuodaan julkiseen keskusteluun, aletaan etsiä syitä ja syyllisiä sekä vaatia asiantilanj korjaamista. Ympäristöongelmien määrittelyssä tiede ja tutkijat ovat keskeisessä roolissa. Muihin yhteiskunnallisiin ongelmiin verrattaessa tieteen rooli on erityisen voimakas. Tieteellä on ympäristöongelmissa kaksi tehtävää: tiede tekee ongelmat näkyviksi ja tunnistettaviksi sekä tuo ne julkiseen keskusteluun, jotta niihin voitaisiin vaikuttaa. Tutkija voi toimia ”herättäjänä”, joka kiinnittää huomiota ihmisiä uhkaaviin vaaroihin. Tieteestä on tullut ympäristöongelmien määrittelyssä yhä keskeisempi tiedon, argumentoinnin ja auktoriteetin lähde. Tällöin muut toimijat joutuvat enemmän tai vähemmän nojautumaan tieteen tuottamiin tietoihin ja niistä tehtyihin tulkintoihin. Keskustelussa on nähtävissä, että asioita eri tavalla katsovat osapuolet nojautuvat ”omiin” tieteellisiin asiantuntijoihinsa. Näin kiistoista tulee julkisuudessa asiantuntijoiden ja vasta-asiantuntijoiden välisiä kiistoja. [34]

Joukkoviestimet tarjoavat julkisen areenan niille toimijoille, jotka osallistuvat yhteiskunnallisen ongelman määrittelyyn ja julkiseen keskusteluun. Tämä areena on kilpailun ja politiikan taistelukenttä. Yhteiskunnallisten ongelmien määrittely on kilpailua siitä, kenen esittämästä määritelmästä tulee yleisesti hyväksytty: ketkä ovat luotettavia tiedon tuottajia ja päteviä ongelman määrittelijöitä?

Yhteiskunnallisen keskustelun elinkaari noudattaa muotoa: ongelmat syntyvät, elävät aikansa ja kuolevat pois. Media-analyysia tehdessä voidaan arvioida myös sitä, missä elinkaarensa vaiheessa kulloinkin käytävä keskustelu on, onko aiheeseen jo kyllästytty julkisuudessa ja siirrytty toisiin aiheisiin? Vai onko siitä tehty 'niiden toisten' ongelma, josta 'meidän' ei kannata maksaa?" [34]

3.3 Käytettävä aineisto ja tutkimuksen kulku

Yhdessä ympäristöongelmien diskurssin kanssa julkisen keskustelun areenoille ovat nousseet lähiympäristön terveellisyys ja puhtaus. Kosteus- ja homevaurioista käytävä keskustelu on sidoksissa tähän ympäristöön liittyvään sosiaaliseen ja poliittiseen toimintaan. Muun muassa ympäristönsuojelun kolmas aalto toi 1970-luvun energiakriisin myötä energiansäästötavoitteet, jotka osaltaan olivat kasvattamassa rakennusten kosteus- ja homeeriskejä 1970-luvulta alkaen.

Tässä työssä aineiston laadullinen analyysi soveltaa edellisissä kappaleissa 3.1 ja 3.2 esitetty suuntalinjoja. Lähtökohdaksi on otettu edellä esitetty keskustelun kehystäminen. Kehysten kautta luotiin toimintaympäristö, jossa kosteus- ja homeongelmakeskustelun tekstejä oli mahdollista lähestyä. Tutkimusosa on tutkijalle narratiivi, jossa teoria ja havainnot keskustelusta vuorottelivat tutkimuksen edetessä. Yksi tutkimuskysymys on se, mille tai kenelle kosteus- ja homevaurio on ongelma? Kosteusvaurio on ongelma toki rakennuksellekin, mutta asian julkisuus ja samalla vakavuus syntyy siitä, että kosteus- ja homevauriot on liitetty tilan käyttäjien oireiluun ja sairastamiseen.

Tutkimusaineisto koostuu 107:sta artikkelista, joista ensimmäinen oli julkaistu 2002. Aineisto on kerätty kesä-heinäkuussa 2017 ja sen tarkoitus on kuvata niitä diskursseja, joita tällä hetkellä käydään julkisessa keskustelussa. Artikkelien määrälle ei asetettu ennen tutkimuksen aloittamista määrällisiä tavoitteita. Näiltä osin tutkimus itse tuotti tiedon artikkelien lukumäärästä. Samoin materiaali määritteli itsensä ollen kuva ilmiöstä havaintojen tekohetkellä. Tutkijan rooli on ollut olla todistajana, kuvata ja raportoida tekemiään havaintoja. Aineisto koostuu internet-sivustoilta julkaistuista rakennusten kosteus- ja homeongelmakeskusteluun liittyvistä artikkeleista. Oheislähteenä ovat muutamat kirjalliset lähteet, jotka selventävät ja taustoittavat mediassa esiintyviä aiheita.

Aineiston keräämisen jälkeen se on luokiteltu käyttäen otsikoissa esiintyviä keskustelun metaforia. Tyypillinen kosteus- ja homeongelmakeskustelun metafora on yhdyssana, joka alkaa sanalla home, esimerkiksi hometalo ja homekoulu. Tutkimuksen edetessä aineistosta tunnistettiin muita aineistossa esiintyviä metaforia. Myös muutama uusi metafora kehitettiin kuvaamaan käytyä keskustelua. Metaforat esiteltiin omissa kappaleissaan,

joissa ne kuvattiin lyhyesti ja sen jälkeen niitä sisältäneet otsikot listattiin. Tämän jälkeen media-aineistosta tehtiin määrällinen analyysi kosteus- ja homeongelman areenoista, toimijoista, teemoista ja kuvista. Lisäksi keskustelun metaforat sijoitettiin aika-akselille kokonaiskuvan saamiseksi keskustelun ajallisesta ulottuvuudesta.

Sähköisen median artikkelien valinnan syynä tutkimusaineistoksi on sen käytännöllisyys. Esimerkiksi haastatteluaineiston luominen suorittamalla haastattelut ja litteroimalla tai muun audiovisuaalisen materiaalin hankkiminen, tallentaminen ja kuunteleminen vaativat huomattavaa resursointia. Muun muassa tälle työlle asetetut aikaresurssit eivät mahdollistaneet tätä.

Tutkimuksen tavoitteena oli luoda kuva keskustelusta, jota mediassa käydään rakennusten kosteus- ja homeongelmista sekä niihin liittyvistä terveysriskeistä tällä hetkellä. Lisäksi pyritään hahmottamaan näitä ongelmia osana laajempaa ympäristöongelmista käytyä keskustelua. Rakennettu ympäristö asettuu tässä tarkastelussa osaksi niitä ympäröivän luonnon fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia prosesseja. Laajemman kuvan luominen suomalaisesta kosteus- ja homeongelman aikajanasta, muuttuvista diskursseista sekä niiden välisistä suhteista ja valtataisteluista jää jatkotutkimuksen aiheeksi.

Uutisten yleisen rakenteen hyödyntäminen tutkimuksessa

Yleisen uutiskäytännön mukaan uutisen rakenne muistuttaa ylösalaisin käännettyä pyramidia. Uutisen otsikko kertoo uutisesta olennaisen ja herättää lukijan kiinnostuksen. Ingressi, kärki eli lihavoitu alkukappale tiivistää jutun tärkeimmän sisällön. Leipäteksti kertoo tapahtumien kulun ja vastaa kysymyksiin mitä, missä, milloin, miksi, miten, kuka ja millä seurauksella. [22]

Työssä hyödynnetään edellä esitettyä uutisen rakennetta keskittyen aineiston keräämisen aikana kosteus- ja homeuutisten otsikkoihin. Otsikoista on avainsanoina etsitty kosteus- ja homeongelman metaforia. Otsikot on sijoitettu niitä vastaavan metaforan alle, samalla tarkastellen niiden tekstin muodostamaa kokonaisuutta. Uutisen kärki ja leipäteksti ovat toimineet aineiston määrällisen tarkastelun perusteena. Niistä on tutkimuksessa etsitty ongelmaa kuvaavia esimerkkejä, iskulauseita, moraalisia väittämiä ja asioiden keskinäisiä riippuvuussuhteita kuvaavia syy-seuraussuhteita. Näitä on hyödynnetty lopuksi kosteus- ja homeongelmien kehysten sisältöjen määrittelyssä. Ne ovat myös materiaalina tutkimusten johtopäätösten teossa.

4. KOSTEUS- JA HOMEONGELMA MEDIASSA

Tutkimuksen määrällistä analyysia edustavat artikkelien määrät, keskustelun toimijat ja areenat sekä artikkeleissa käytetyt kuvat. Nämä yhdessä kuvaavat kerättyä aineistoa sellaisena kuin se esiintyi tutkimuksen aikana. Määrällisen tarkastelun perusteella ei ole lie-
nee syytä tehdä pidemmälle meneviä johtopäätöksiä sen ilmeisen pienen otannan takia.

4.1 Areenat

Kosteus- ja homekeskustelun käyminen tarvitsee paikan, jossa keskustelu käydään. Tämän tutkimuksen areenana toimi sähköinen media. Eri areenoita löytyy aineistossa 42 kappaletta. Nämä mediat on luokiteltu yhdeksään luokkaan seuraavasti: tabloidit (14kpl), Uudenmaan mediat (6kpl), aikakauslehdet (5kpl), yhdistykset (5kpl), rakennusala (4kpl), talouslehdet (3kpl), viranomaiset (3kpl), mainonta (1kpl) ja blogi (1kpl). Medioiden lajittelu luokkiin tehtiin työn edetessä yhdistäen ominaisuuksiltaan samankaltaisia median toimijoita. Samalla erotettiin kaksi toiminallista ryhmää: rakennusala ja talouslehdet.

Medioiden luokat koostuvat seuraavasti:

Tabloidit: Aamulehti, Akaan seutu, Etelä-Suomen Sanomat, Helsingin Uutiset, Kaleva, Karjalainen, Keski-Uusimaa, Kouvolan Sanomat, Savon Sanomat, Suomenmaa, Tamperelainen, Turun Sanomat, Uusi Suomi ja Uusimaa.

Uudenmaan mediat: Helsingin Sanomat, Iltalehti, Iltasanomat, MTV, Nelonen ja YLE.

Aikakauslehdet: Anna, Hyvä Terveys, Seura, Suomen Kuvalehti ja Tiede.

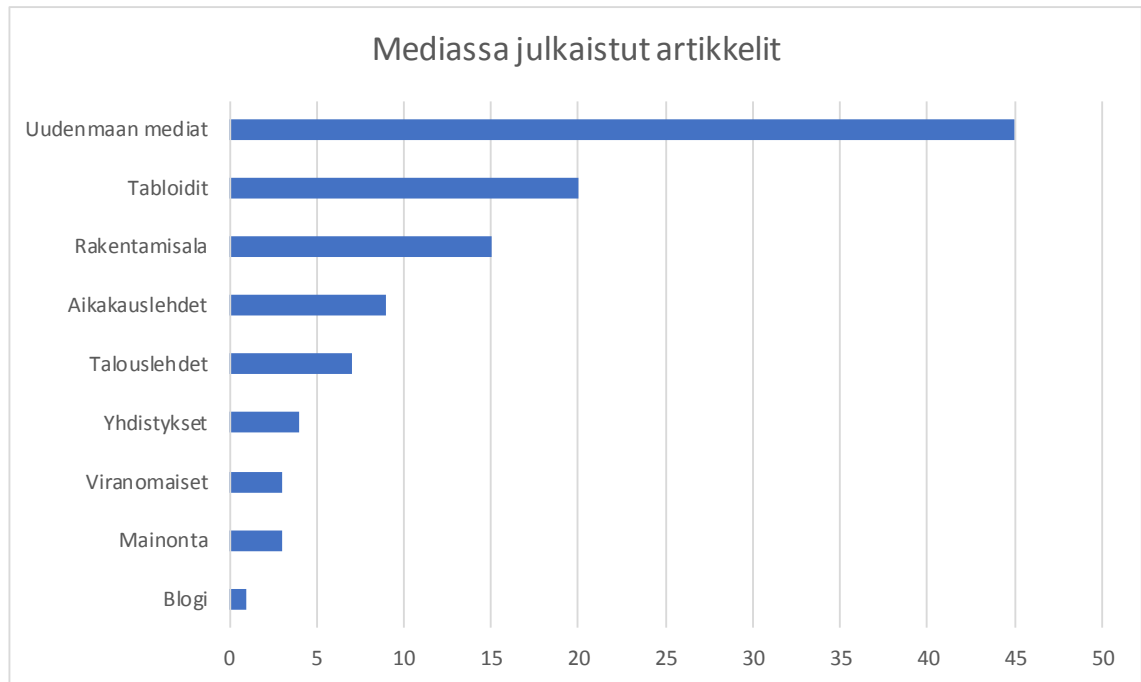
Yhdistykset: Mielenterveysseura, Hengitysliitto, Homepakolaiset, Sisäilmayhdistys ja Suomalainen Lääkäriseura Duodecim.

Rakennusala: Maankäyttö, Rakennuslehti, Rakennusteollisuus ja Rakennustieto.

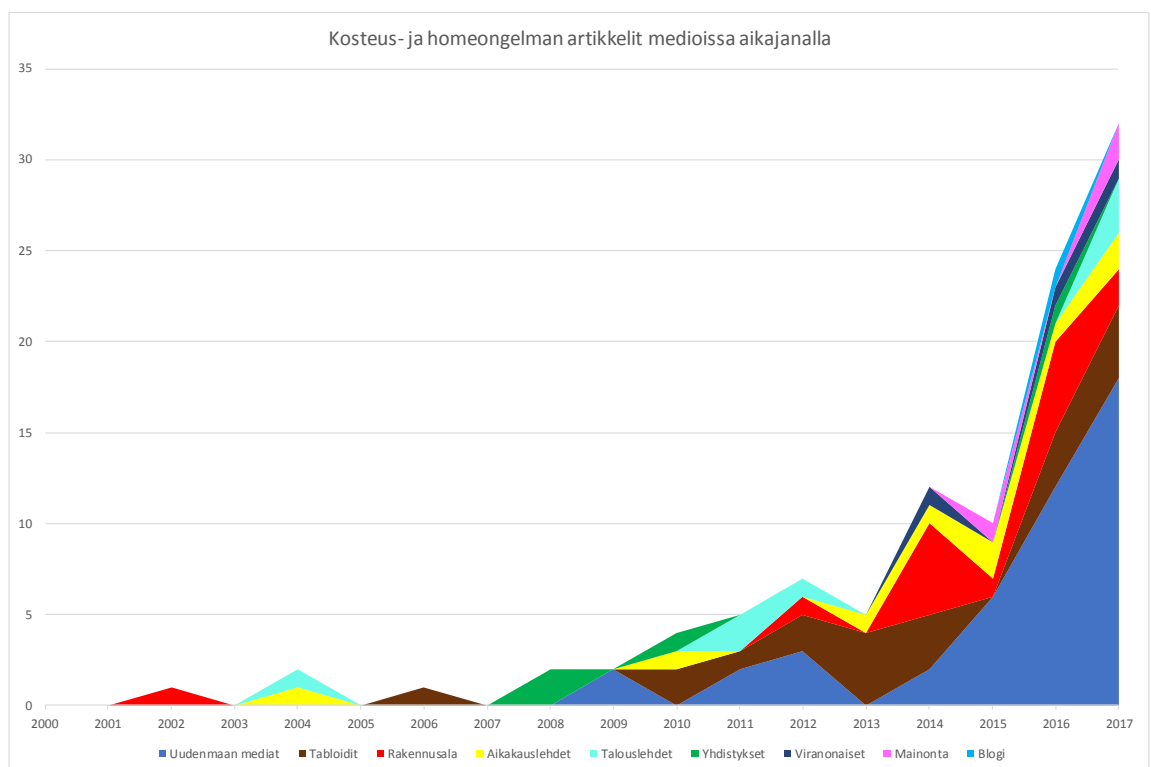
Talouslehdet: Kauppalehti, Taloussanomat sekä Tekniikka ja Talous.

Viranomaiset: Kilpailu- ja kuluttajavirasto, Oulun kaupunki sekä Terveiden ja hyvinvoinnin laitos – THL.

Kuva 6 esittelee edellä esiteltyillä areenoilla julkaistujen artikkelien lukumäärät ja Kuva 7 medioissa julkaistujen kosteus- ja homeongelmia käsittelevien artikkelien jakaantumisen medioiden ja ajan suhteen.



Kuva 6: Medioissa julkaistujen kosteus- ja homeongelmia käsittelevien artikkeleiden määrät (n=107).



Kuva 7: Medioissa julkaistujen kosteus- ja homeongelmia käsittelevien artikkelien jakaantuminen medioiden ja ajan suhteen (n=107).

4.2 Toimijat

Rakennusten kosteus- ja homeongelman sekä niihin liittyvien terveysriskien määrittelyyn julkisuudessa osallistuvat eri instituutioiden ja yhteiskuntaryhmien edustajia. Aineistoa analysoitaessa on samassa artikkelissa voitu kuulla useamman toimijan esittämiä mielipiteitä. Kerätyssä aineistossa puheenvuoroja ovat käyttäneet: asiantuntijat, rakennusala, tiede ja tutkijat, kolmas sektori, sisäilmasta sairastuneet, asuntokauppa, toimittajat, poliitikot, hallinto ja virkamiehet sekä lääkärit.

Asiantuntijat. Kosteus- ja homekeskustelussa asiantuntijat toimivat tiedon jakajina. Kiinnostavimpia ovat käytännölliset toimintaohjeet ongelman poistamiseksi. Asiantuntijoiden erilaiset näkemykset luovat pohjan kiistalle ja erilaisten näkemysten puolustaminen pitää kosteus- ja homeongelmakeskustelua julkisilla areenoilla. Lehdistössä asiantuntijoiden kannanotot esitettiin lyhyinä, tyypillisesti kolmeen pointtiin tiivistäen. Asiantuntijoina artikkeleissa kuultiin tutkijoita muuten kuin suoraan tieteelliseen tutkimukseen liittyvissä artikkeleissa, rakentamisen asiantuntijoita, lääkäreitä, toimittajia ja poliitikkoja.

Rakennusala. Rakennusalan toimijat edustavat rakentamista toimialana. Rakennusalaan kuuluvat rakennusten suunnittelu, rakentaminen ja ylläpito. Myös rakennusalan julkaisemat lehdet luetaan mukaan ryhmään. Muita tähän ryhmään kuuluvia ovat arkkitehdit.

Tiede ja tutkijat. Tutkijoiden joukossa on muutama jotka toimivat ”herättelijöinä” tuoden esille tutkimukseen perustuvia tietoja mikrobien aiheuttamista uhkista ja riskeistä ihmisten terveydelle. Vastapuolena ovat homenuivat tutkijat, jotka kiistävät mikrobien ja ihmisten homesairausten syy- ja seuraussuhteet. Osa keskusteluun osallistuneista tutkijoista on ajoittain poistunut oman tieteenalansa ulkopuolelle ja kommentoinut myös muiden tieteenalojen asioita. Tieteen popularisoinnin esiintyy tutkijoiden kannan voimakasta tiivistämistä. Tämä voi heikentää mahdollisuutta ottaa vastaan uusi, tutkijan tuottama tieto. Tutkijan sanoman ymmärtämiseksi lukijan tulisi joissain tapauksissa perehtyä tutkijan viimeisimpään tutkimukseen tai julkaistuun kirjaan. Tutkimusosuudessa tämä näkyi tarpeena siteerata alan kirjallisuutta.

Kolmas sektori. Kolmannen sektorin järjestöt toimivat taustaryhmänsä asianajajina. Järjestöt toimivat kosteus- ja homeongelmia koskevan uuden tiedon jakajina. Järjestöjen sivustot toimivat hiljaisena taustatukena sisäilmastosta oireileville, vaikka eivät tässä tutkimuksessa nousseetkaan esille ongelmien esiintuojina ja yhteiskunnallisen keskustelun herättäjinä. Mahdollisesti vaikuttavin toimija järjestöjen saralla on Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim.

Sisäilmasta sairastuneet. Rakennusten kosteus- ja homeongelmien aiheuttama oireilu ja sairastamien koskee suoraan sisäilmasta sairastuneita. Usein he ovat ainoita, joilla on riittävästi kiinnostusta nostaa asiaa esille mediassa. Heitä haastatellaan artikkeleissa ja heidän tarinansa voi auttaa ymmärtämään kosteus- ja homeongelmien vaikutukset arjessa.

Hallinto ja virkamiehet. Hallinnon edustajina on laaja joukko toimijoita hallituksesta valtionhallinnon kautta paikallisiin rakennusvalvonnan viranomaisiin. Suomen kunnissa rakennusten homesairauden kanssa kamppailevat terveyden- ja työsuojeluviranomaiset.

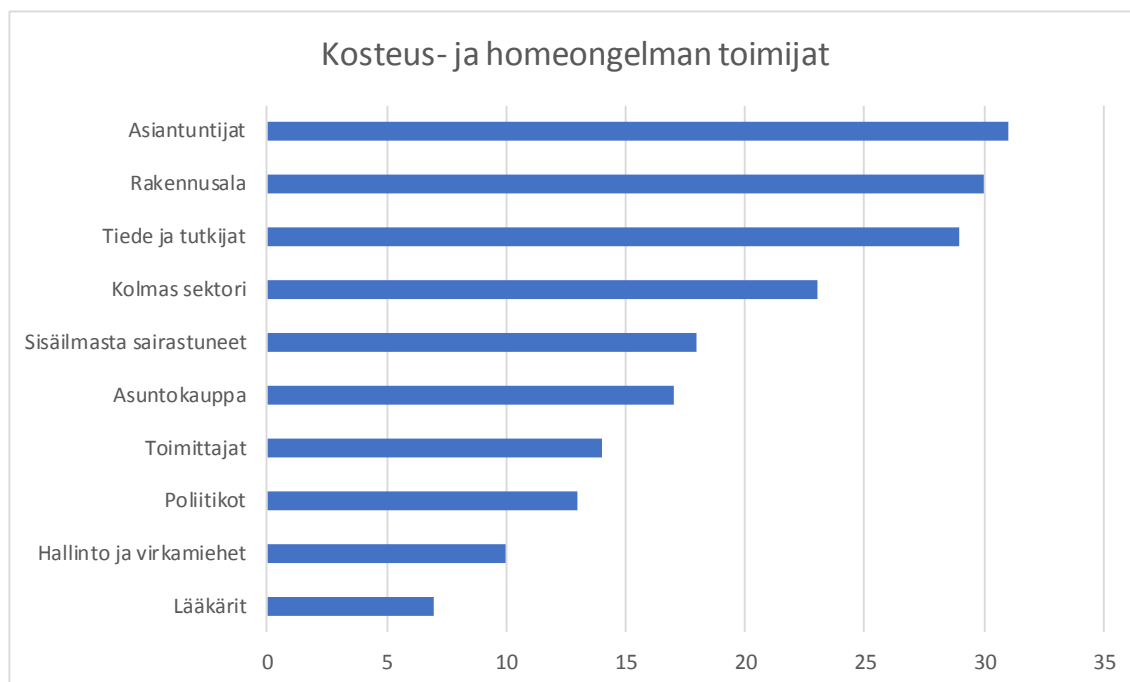
Asuntokauppa. Asuntokaupassa kosteus- ja homeongelmat kohtaavat myyjän ja ostajan kohdalla. Asuntokauppa on useimmille suomalaiselle elämän suurin kauppa ja elinikäinen sijoitus. Homeriitaa joudutaan selvittämään eri oikeusasteissa, jos ei muuten päästä molempia osapuolia tyydyttävään ratkaisuun. Oikeudessa hometalon ”mustapekka” voi jäädä niin myyjän kuin ostajan käteen.

Toimittajat. Sähköiset joukkoviestimet ovat pitäneet kosteus- ja homeongelmia esillä lähes päivittäin. Lisääntyvä huoli hometuhojen vaaroista terveydelle ja rakennusten laadulle on pohjana uutistapahtumille, joita julkaistaan mediassa. Toimittajat ovat myös tarttuneet aiheisiin lehtien pääkirjoituksissa ja blogiteksteissä.

Poliitikot. Poliittisena toimijana tässä tutkimuksessa olivat kuntavaalien 2017 ehdokkaat, pääministeri ja kansanedustajat. Keskeinen teema keskustelussa on ollut ratkaisun löytäminen julkisen päiväkotien ja koulujen homeongelmaan.

Lääkärit. Lääkäreiden äänellä puhutaan ihmisen terveyteen ja sairauksien hoitoon liittyvistä asioista.

Tutkimusmateriaalissa puheenvuoroja käyttäneiden kosteus- ja homeongelmien toimijoiden saamien puheenvuorojen määrä on esitetty seuraavassa kuvassa 8.



Kuva 8: Kosteus- ja homeongelman toimijat (n=192).

4.3 Teemat

Teemat eli näkökulmat ovat artikkeleissa puheena olevat asiat. Artikkelin otsikon ollessa moniselitteinen teemojen tarkastelu tuo esille sen, mistä on puhuttu. Tutkimuksen lähtökohtana diskurssin näkökulmiksi asetettiin rakennustekniikka, rakennusfysiikka, homeesta oireilu/sairastaminen, koululääketiede, mikrobiologia, talous ja tutkimus. Tutkimuksen artikkeleiden analyysissä päädyttiin seuraaviin seitsemääntoista teemaan:

Rakentaminen ja korjaaminen. Rakentaminen ja korjaaminen esiintyivät useimmin artikkeleissa. Onkin luonnollista, että rakennusten kosteus- ja homeongelmista puhuttaessa rakentaminen nousee keskeiseksi aiheeksi.

Yksilön terveys. Teemassa nousivat esille yhden tai useamman sisäilman epäpuhtauksille altistuneen oireilun ja sairauden kokemukset. Myös kohtaamisia ympäröivän yhteiskunnan ja lääketieteen edustajien kanssa kuvattiin.

Talous ja raha. Talous ja raha tuovat esille kosteus- ja homeongelmien vaikutuksia niin yksittäisen ihmisen talouteen kuin laajempaan ilmiönä Suomen kansantalouteen.

Sisäilmaston laatu. Tuo esille sisäilman ja -ilmaston laatuun vaikuttavista tekijöistä käytyä keskustelua. Kosteus- ja homeongelmien vaikutukset kuvataan osata sisäilman fyysikaalisia ja kemiallisia olosuhteita. Yksi aiheista on myös ilmanvaihdon toiminta sisäilman laatuavoitteiden saavuttamiseksi.

Tieteellinen tutkimus. Tieteellinen tutkimus edustaa kosteus- ja homeongelmiin liittyvää akateemista tutkimusta. Suomessa tätä keskustelua käyvät noin kymmenen tutkijaa, heidän edustaessaan keskustelun ääripäitä. Tieteellisen tutkimuksen piiriin luetaan tutkijoiden tekemät uusimmat tutkimukset.

Oikeuskäytännöt. Oikeuskäytännöissä kuvataan kosteus- ja homeongelmiin liittyvien riitatapauksen uutisointia. Tyypillisesti riitatapaukset liittyvät rakennusten virheisiin kaupan yhteydessä. Kosteus- ja homeongelmien lisäksi uusissa rakennuksissa tulee esille rakentamisen aikana tehtyjä rakennusvirheitä.

Lääketiede. Lääketieteen toiminta-alue rajoittuu ihmiseen ja sen tarkkailemiseen mitä keuhossa tapahtuu. Lääkärin tekemä diagnoosi on lääketieteelliseen tietoon perustuva käsitys terveysongelman, sairauden tai tautitilan syistä. Nämä ovat pohjana lääketieteeseen pohjaavalle hoidolle.

Hyvä rakennustapa. Hyvä rakennustapa on keskustelua kunkin rakentamisen ajanjakson hyviksi määritellyistä, tiedetyistä ja uskotuista rakentamisen käytänteistä. Hyvän rakentamistavan pohjana ovat alan järjestöjen laatimat ohjeet. Ne ovat sisältäneet kompromisseja ja virheitä, joita on korjattu yritysten ja erehdysten kautta. Elinkaaritarkastelut ovat puuttuneet lähes kokonaan hyvän rakennustavan piiristä⁹³.

Hoito ja ylläpito. Rakennushankkeen vastaanottotarkastuksen jälkeen rakennuksen omistajan vastuulle jäävä ajanjakso rakennuksen elinkaaressa. Tieto ja taito siitä, kuinka rakennuksessa eletään ja ylläpidetään tervettä taloa.

Ammattitaudit. Ammattitaudit kuuluvat työpaikan kontekstiin ja siellä tapahtuvaan sisäilmasta oireiluun. Tutkimuksen mielenkiinnon kohteena ovat rakennusten kosteus- ja homeongelmien aiheuttama oireilu, sairastelu ja niiden vaikutus työkykyyn.

Ilmanvaihto. Sisältää artikkelit, joissa ilmanvaihto on kuvattu yhtenä sisäilmaston laatuun vaikuttavana tekijänä. Esiintyy artikkeleissa myös kiistana siitä pitäisikö rakennusten ilmanvaihdon olla luonnollinen vai koneellinen.

Kuntotarkastus. Kuntotarkastus on mainittu artikkelissa tai sitä ollaan tekemässä kuvituskuvassa. Myös artikkelit, joissa oikein tehty kuntotarkastus on nähty keinona estää rakennusten uusia kosteus- ja homeongelmia ja niistä aiheutuvia riitoja.

Hirsitalo. Perinnerakentajien hirsitaloa on esitetty ratkaisuna rakennusten sisäilmasto-ongelmiin. Myös uudella tekniikalla toteutettuja lamellihirsisiä taloja markkinoidaan samoin perustein. Rakennuksen hoidon ja ylläpidon kannalta on hirsi orgaanisena materiaalina vaativa kosteudenhallinnan suhteen.

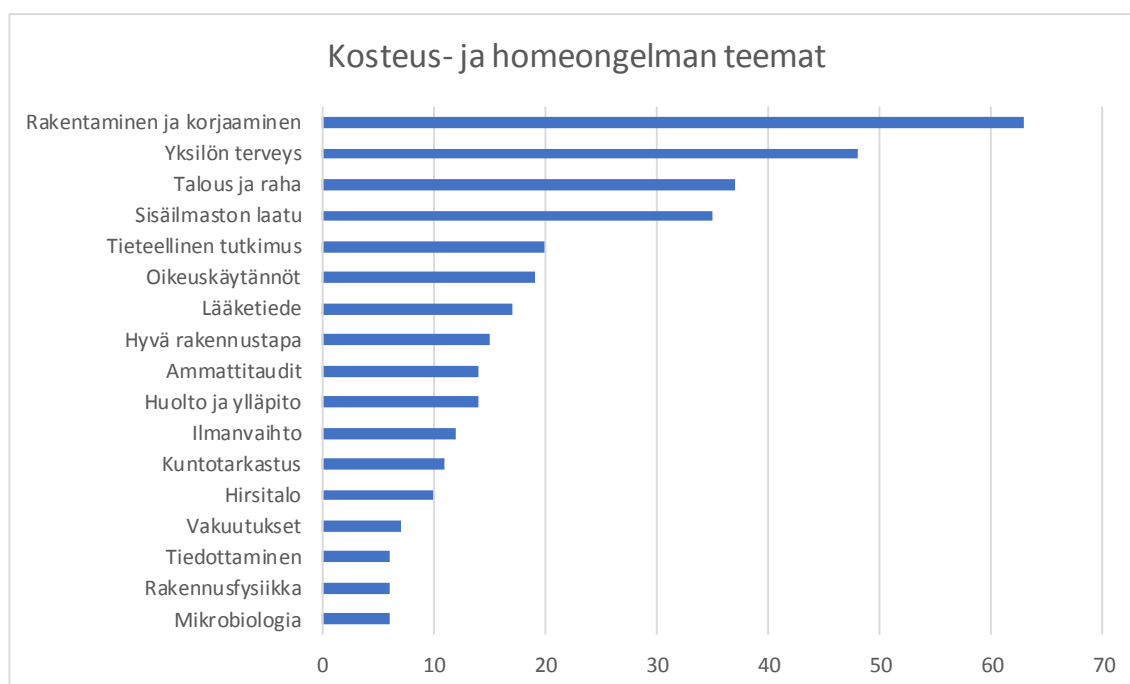
Vakuutukset. Tarkastellaan sitä, kuinka vakuutukset korvaavat rakennuksen kosteus- ja homeongelmista aiheutuvia kustannuksia niin rakennusten kuin niissä sairastuneiden osalta.

Mikrobiologia. Mikrobiologian tutkijoiden käymä kosteus- ja homeauriomiikrobeihin liittyvä tieteen popularisointi ja siitä käyty keskustelu.

Rakennusfysiikka. Artikkelissa oleva viittaus rakenteiden kosteustekniseen toimintaan tai rakennusfysiikan asiantuntijan kuuleminen.

Tiedottaminen. Tiedottaminen on tiedonjakamista rakennusten kosteus- ja homeongelmista. Tiedon kulun parantaminen voidaan nähdä osana kosteus- ja homeongelmien ratkaisua.

Kosteus- ja homeongelmassa käydyssä keskustelussa edellä esitettyihin teemoihin on viitattu 340 kertaa. Eri teemoja on voitu käsitellä samassa artikkelissa. Kuvassa 9 on esitelty kosteus- ja homekeskustelun teemojen esiintyminen tutkimuksen artikkeleissa.



Kuva 9: Kosteus- ja homeongelman teemat (n=340).

Nämä tutkimuksessa esille tulevat 17 teemaa tuovat esiin kosteus- ja homeongelmien vaikutuksen monelle erilaiselle elämän alueelle. Neljä vahvinta teemaa ovat rakentaminen ja korjaaminen, yksilön terveys, talous ja raha sekä sisäilmaston laatu. Nämä ovat käytännössä ne teemat, joiden ympärillä rakennusten kosteus- ja homevauriokeskustelua käydään.

Loput teemoista ovat näitä tukevia ja mahdollistavia aputeemoja. Aputeemoista osa tuo kosteus- ja homeongelmat ihmisen päivittäisen elämäkokemuksen piiriin ja loput keskittyvät rakennustekniikkaan ja tieteentekijöiden tekemään tutkimustoimintaan.

Julkisen keskustelun areenoiden ulkopuolella teemoja käsitellään:

- tieteellisen keskustelun areenoilla käsitellään tieteellisen tutkimuksen, lääketieteen, rakennusfysiikan ja mikrobiologia teemoja ja
- rakentamisen ammattiopintojen piiriin sijoittuvat hyvä rakennustapa, ilmanvaihdon suunnittelu ja toteuttaminen, rakennusten kuntotarkastusten suorittaminen sekä rakennusten huolto ja ylläpito.

4.4 Kuvat

Artikkelien kuvat ryhmiteltiin sisältönsä mukaan kolmeentoista eri luokkaan. Kuvia käytettiin mielenkiinnon herättäjinä ja kuvaamaan artikkelissa käsiteltyä aihetta. Tutkimusaineiston kuvaluokat ovat asiantuntija, homevaurio, homesairas, homekoulu, avatut rakenteet, remontti, käräjät, terve talo, kosteus ja vesi, kenttätutkimus, sairaala ja rakennekuvat. Seuraavaksi esitetään niiden sama sisältö tutkimuksessa.

Asiantuntija. Suurimpana ryhmänä asiantuntijoiden joukossa ovat tieteellistä tutkimusta tekevät tutkijat ja rakentamisen asiantuntijat. Artikkeleissa yhden tai muutaman kerran esiintyviä asioista kuultuja olivat lääkärit, toimittajat, poliitikot, rakennusliikkeen aluepäällikkö ja talomyyjät.

Homevaurio. Homevaurion kuvia ovat homevaurio rakenteessa, hirressä kasvava lattiasieni, homepilkut rakennusmateriaalin pinnalla, mikroskooppikuvat homekasvustosta tai sisäilman kuitumaisista epäpuhtauksista.

Homesairas. On homeesta oireileva tai sairastunut henkilö hoidon eri vaiheissa. Kuvissa voidaan esittää iho, silmä ja muita kosteus- ja homevaurioon liittyviä oireita. Myös kuvia henkilöistä, jotka ovat tervehtyneet sisäilman aiheuttamasta oireilusta.

Ei kuvaa. Kaikissa artikkeleissa ei ole käytetty kuvituskuvaa.

Homekoulu. Homekoulua edustaa kuva koulurakennuksesta sisältä tai ulkoa. Homeesta oireileva voi olla kuvassa kertomassa koulun tilanteesta. Jos kuvassa on rehtori, hän on edustaa tilanteen neutraalia kommentaattoria. Hirsikoulun uutisoinnissa esiintyi iloisia oppilaita välitunnilla.

Hometalo. Kuva kosteus- ja homeongelmasta kärsivästä talosta tai sellaiseksi epäilyllä. Hometaloja on kuvattu niin sisältä kuin ulkoa. Lisäksi esitellään homeen turmelemaa irtaimistoa: huonekaluja, ihmisten henkilökohtaisesti tärkeitä tavaroita ja lasten leluja. Tavarat ovat sellaisia, jotka on joutunut homeen vuoksi jättämään hometaloon.

Avatut rakenteet. Avattuja tai purettuja rakenteita kosteus- ja homeongelmien syyn sekä laajuuden selvittämiseksi. Kuvat edustavat rakennuksen kosteus- ja homeongelmaa, asioiden keskeneräisyyttä ja rakenteiden vaurioitumista kosteuden ja mikrobien vuoksi.

Remontti. Kuvat remontista tuovat esiin asioihin tarttumista ja kosteus- ja homeongelman korjaamista. Edustavat ongelmien ratkaisuja ja positiivista kykyä selvittää rakentamisen ongelmia. Remonttikuva on siisti rakennustyömaa rakennusmiehineen.

Käräjät. Kuvissa käytetään juridiikan kuvastoa tuomaan esille asioiden laillisuuteen ja siviilioikeuteen liittyviä asioita. Näihin viitataan kuvilla käräjistä, lakikirjoista, oikeustaloista ja asianajajista. Laillisuuteen vedotaan myös kuvalla omakotitaloihin vaadittavasta energiatodistuksesta.

Terve talo. On valoisa ja positiivinen otos, myös Terve Talo -sertifikaatin saanut uudisrakennus tai hirsitalo. Kuvat terveestä talosta otetaan sisältä tai ulkoa, myös rakenteen yksityiskohta voidaan kuvata. Muita teemoja ovat terveen talon rakentaja rakentamassa taloa ja hymyilevät asukkaat.

Kosteus ja vesi. Kuvassa on vettä kylpyhuoneen kaakelilattialla, lunta talon rakenteilla tai vesipisaroita pinnoilla. Myös sadepilvet rakennusten yllä edustavat kosteuden tuomaa uhkaa rakenteille.

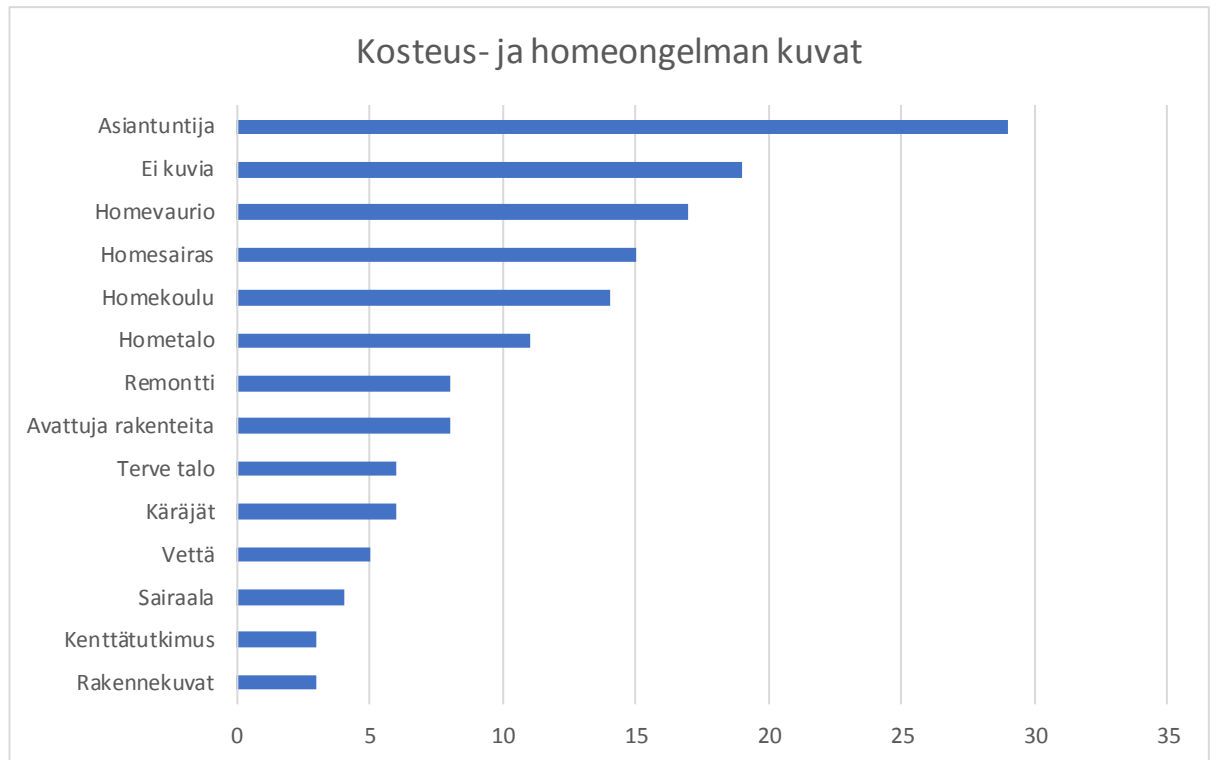
Kenttätutkimus. Suojavarusteisiin pukeutunut rakenne- tai mikrobiutkija tarkastamassa rakennuksen kosteus- ja homevaurioiden laatua sekä ottamassa materiaali- tai ilmanäytteitä.

Sairaala. Sisäilmastollaan oireita aiheuttava sairaala kuvattuna ulkoa tai sisältä. Myös sairaalan käytävä, jolla kulkee yksinäinen hahmo. Kuvat liittyvät sosiaali- ja terveydenhuollon työntekijöihin sisäilmaoireiluun työpaikoillaan.

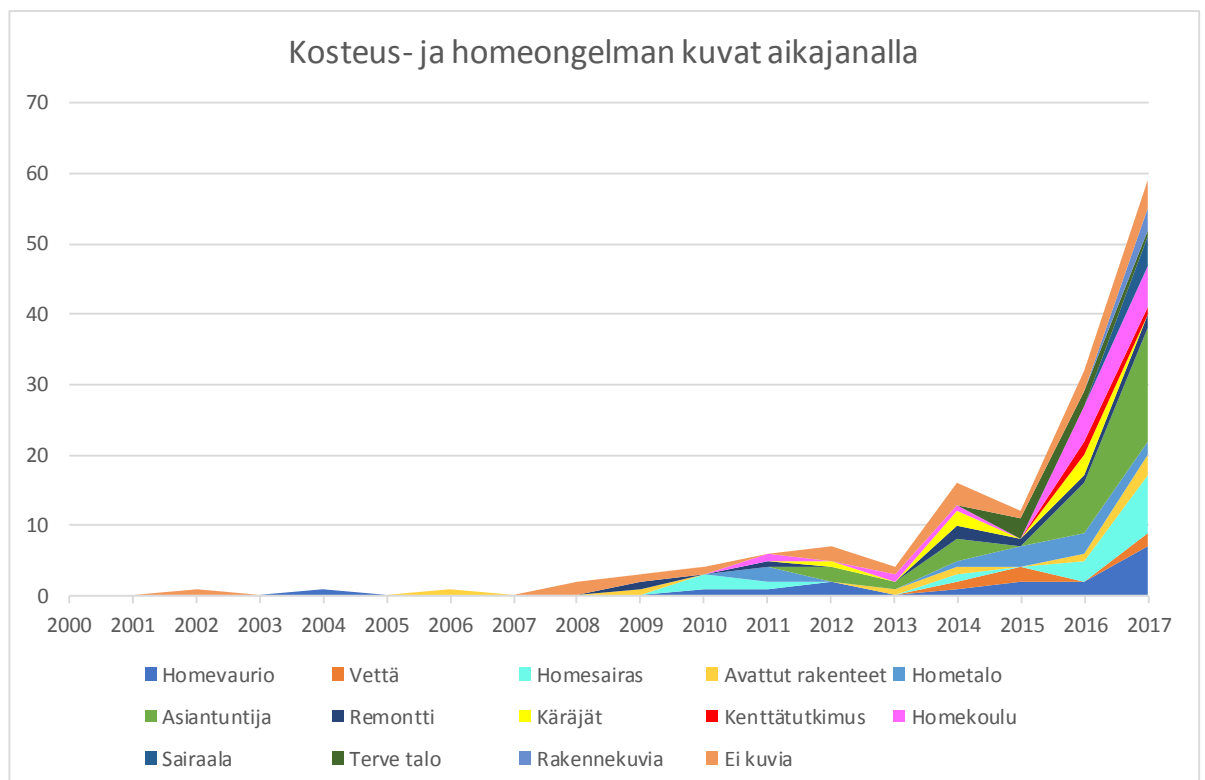
Rakennekuvat. Rakennekuvat kuvaavat kuinka talon rakenteet tulee rakentaa. Rakennekuvat ovat yleensä mittakaavassa 1:50 ja voivat sisältää myös ns. detaljeja eli tiettyjen hankalien tai virhealttiiden paikkojen yksityiskohtaisempia kuvauksia. Artikkeleissa niitä käytetään selventämään niin oikeita kuin vääriä rakenteiden toteutustapoja.

Eniten median kosteus- ja homekeskustelua kuvittavat kuvat asiantuntijoista. Yleisimmin asiantuntijan kuva liittyy artikkelin siinä tietoa jakavaan henkilöön. Asiantuntijoita käytetään myös median lähtökohdista käsin artikkelin painoarvon nostamiseksi ja samalla lehden kiinnostavuuden lisäämiseksi. Kaksi muuta keskeistä artikkelien kuvituksen teemaa ovat rakennukset itsessään eri konteksteissaan ja ihmiset. Viisitoista artikkelia on jätetty ilman kuvaa, pääosin nämä ovat muita tekstejä kuin lehtijuttuja.

Seuraavissa kuvissa on analysoitu artikkeleissa esiintyneiden kosteus- ja homediskurssin kuvia. Kuva 10 näyttää sen, kuinka monta kertaa kutakin home- ja kosteusongelma keskustelun kuvaa on käytetty tutkimuksen artikkeleissa. Kuva 11 esittelee kosteus- ja homediskurssin kuvien esiintymisen ajan suhteen. Kuvasta 11 on todettavissa asiantuntijakuvien korkea edustus 2010-luvulla, joka kuvaa asiantuntijoiden tärkeää roolia rakennusten kosteus- ja homevauriokeskustelussa. Muita keskustelun kuvien vahvoja aiheita ovat olleet hometalo, homesairas ja homevaurio, jotka lukumäärät ovat olleet parin viimeisen vuoden kasvavia trendejä.



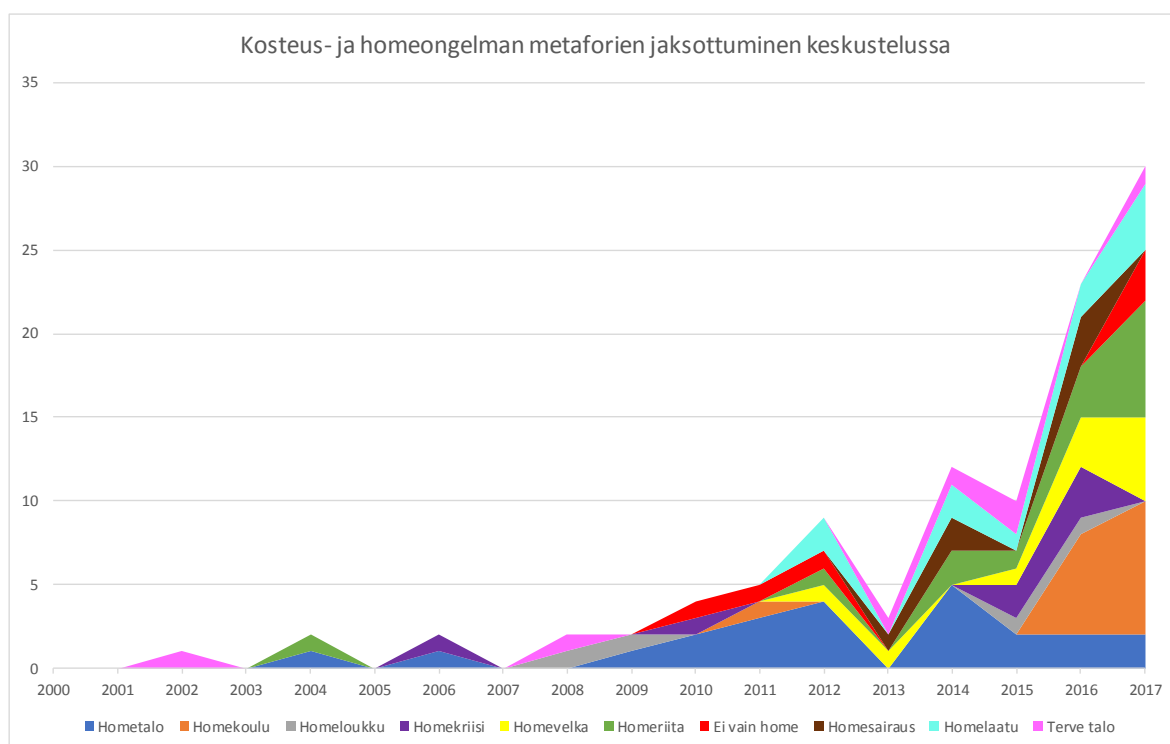
Kuva 10: Kosteus- ja homeongelman kuvat (n=148).



Kuva 11: Kosteus- ja homeongelman kuvat aikajanalla (n=148).

4.5 Metaforien elinkaaret

Kuva 12 esittää kosteus- ja homeongelman metaforien elinkaaria eli niiden jaksottumista alkaen vuodesta 2002 vuoden 2017 heinäkuun puoleen väliin. Seuraavaksi analysoidaan metaforien ilmestymistä keskusteluun ja arvioidaan lyhyesti niiden merkitystä.



Kuva 12: Kosteus- ja homeongelman metaforat aikajanalla (n=105).

Terve talo -metafora on tarkastelujakson ensimmäinen metafora. Se on kulkenut mukana koko ajan matalalla profiililla, se ei ole kuumentanut tunteita ja siitä ei ole saatu aikaan suurta keskustelua. Terve talo on muotoutunut käsitteenä osaksi kosteus- ja homeongelmien ratkaisua. Terve talo on tunnistettu ja tunnustettu rakentamisen tavoitteena.

Vuonna 2004 uusina aiheina esiintyivät hometalo ja homeriita. Hometalosta on tullut kosteus- ja homevauriokeskustelun ”kestosuositus”. Hometalo kuvaa kosteusvaurioituneen rakennuksen tulleen homeen valtaamaksi. Tämän vuoksi talo on sairas ja asumiseen kelpaamaton. Hometalon kauppaan liittyy vuoden 2004 homeriita, joka ei suinkaan ole jäänyt viimeiseksi lajiaan. Tutkimuksen artikkeleihin se palasi lähes kymmenen vuoden hiljaiselon jälkeen vuonna 2012.

Ihmisen elämän ja arjen kriisiytyminen homeongelman vuoksi nousi otsikoihin vuonna 2006. Sen jälkeen sitä on käsitelty mediassa 4-5 vuoden sykleissä useamman artikkelin muodossa.

Vuosi 2008 esitteli homekriisiä kuvaavan uudissanan: homeloukku. YLE tarttui teemaan ja homeloukusta tehtiin ajankohtaisohjelma. Homeloukku keskustelu jatkui seuraavan vuoden puolelle. Siitä alkaen homeloukku on elänyt elämäänsä taustalla, kirjallisuudessa ja ihmisten elämässä, se ei ole enää palannut artikkeleihin. Vilahduksia siitä nähtiin mediassa kuitenkin jälleen vuosina 2015 julkaistiin Homeloukku-kirja (Lähde [4]).

2010-luku on ollut tarkasteltavassa materiaalissa määrällisen kasvun aikaa. Lisäksi keskustelu monipuolistuu uusien vertauskuvien tullessa mukaan keskusteluun. Vuonna 2010 uutena metaforana nousee esiin ”Ei vain home”. Tässä keskustelussa tuodaan esille sisäilmasto-oireilun muita aiheuttajia samalla pyrkien asettamaan homeiden omalle paikalleen osana sisäilmaston ongelmia.

Vuosi 2011 esitteli uuden käsitteen homekoulu. Muutaman vuoden hiljaiselon jälkeen homekoulu palasi keskusteluun 2016. Tästä asti se on ollut kasvavan median kiinnostuksen kohteena. Homekoulut ovat saaneet taakseen lastensa terveydestä huolehtivia vanhempia. Laajoja joukkoja koskettavana ilmiönä ne ovat saaneet tilaa myös mediassa. Verrattaessa ilmiötä hometaloon, jossa yksittäinen ihminen tai perhe on vaatinut oikeuksiaan, homekoulukeskustelun joukkovoima on tuonut mahdollisuuksia tuoda paremmin esille sisäilmaston terveysuhkia ja vaatia muutosta toimintavoissa suhteessa ihmisten terveyttä vaarantaviin kosteus- ja homeongelmaisiin rakennuksiin.

Vuonna 2012 herättiin homeongelman taloudelliseen puoleen homevelan kautta. Keskustelu homeongelman taloudellisista ulottuvuuksista on jatkunut koko ajan ja sen kasvattaessa koko ajan merkitystään rakennuskannan yhä ikääntyessä ja ihmisten altistuessa yhä enemmän kosteusvaurioiden terveyttä vaarantaville emissioille. Osa tunnustetusta rakennusten korjausvelasta muodostuu homevelasta. Toinen vuoden 2012 tulokas on ”home-laatu”. Rakentamisen laatu liittyykin taloudesta käytävään keskusteluun. Rakentamisen laadun tarkasteleminen antaa luontevan työkalun asettaa tavoitteita käytännön toimille ja tarkastella lopputulosta. Talouteen ja rakennusten virheisiin liittyvä homeriita palasi 2012 mukaan keskusteluun. Homeriita kuvaa asuntojen ostamisen ja myymisen sekä rakennuksessa havaittujen virheiden selvittelyä. Osaltaan homeriita liittyy rakentamisen laatuun, etenkin ostajan ja myyjän erilaiseen käsitykseen kohteen laadusta. Vuosi 2012 oli vuosi, jolloin kaikki artikkelien metaforat on esitelty yhtä lukuun ottamatta.

Vuosi 2013 oli artikkelimäärältään notkahdus verrattuna edelliseen vuoteen. Viimeisenä metaforana esiteltiin homesairauden metafora. Homesairaus onkin ollut tämän jälkeen yksi keskeinen ja homeongelmakeskustelua määrittelevä metafora. Vuosi 2016 vahvisti kiistaa homesairausmetaforasta Käypä hoito -keskustelun kautta.

Kaksi viimeisintä vuotta, vuodet 2016 ja 2017 ovat olleet artikkelimäärältään runsaimmat. Vuosi 2017 on mukana noin 6,5 kuukauden osalta, joten kuluvan vuoden 2017 lopullinen artikkelimäärä jää avoimeksi. Keskustelun kasvavia teemoja tarkastelujaksolla ovat olleet homekoulu, homeriita, homevelka ja ”ei vain home.”

4.6 Kehykset eli tulkintatavat

Kosteus- ja homeongelman jäsentämiseksi ja ymmärtämiseksi on tarpeen jakaa keskustelu pienempiin kokonaisuuksiin. Ylimmän tason jako tehdään kehysten avulla. Nämä tulkintatavat eli kehykset liittävät yhteen erilaisia keskustelun teemoja ja asettavat puitteet myös ongelmaa koskevien vastakkaisten tulkintojen esittämiselle. Kehyksen avulla tehdään näkyväksi se, kuinka keskustelua kosteus- ja homeongelmasta on käyty. Kehyksen alle on mahdollista koota käytyä keskustelua kuvaavia tekijöitä ja analysoida keskustelua niistä käsin. Kehyksen avulla keskustelua voidaan analysoida sen pienimmistä yksityiskohdista koko keskustelun ”isoon kuvaan” asti. Tässä työssä keskustelua kuvaavia tekijöitä, kehystämiseen käytettyjä määritteitä, ovat metaforat, esimerkit, iskulauseet, visuaaliset kuvat, asioiden väliset syy-seuraussuhteet ja moraaliset väittämät.

Tässä tutkimuksessa kehystäminen tehdään tietyn aihepiirin ja ongelman tasolla. Kolmea kehystä käyttämällä tiivistetään kosteus- ja homeongelmista käyty keskustelu sairauden, kiistan ja hallinnan kehyksiin. Jokainen niistä jäsentää kosteus- ja homeongelmasta sekä rakennusten aiheuttamista terveysriskeistä käytyä keskustelua omalla tavallaan. Kehys toimii kuin valikoiva suodatin, joka päästää lävitseen vain sen minkä tahtoo kuulla. Kehys poimii käydystä keskustelusta ilmiön sitä itseään kuvaavat määritteet. Näin yhdessä kosteus- ja homeauriokeskustelussa on mediatilasta toisiaan vastaan taistelevia diskursseja.

Tämä työ aloitettiin nimeämällä kehykset sairauden, kiistan ja hallinnan kehyksiksi. Samalla kuitenkin jätettiin avoimeksi työn tuloksessa esitettävät lopulliset kehykset, jotka olisi mahdollista luonnostella tutkimusaineiston pohjalta. Nämä ”oletuskehykset” kulkiivat tutkimuksen läpi jatkuvan arvioinnin alaisina ja ne jäivät lopullisiksi kehyksiksi. Tässä mielessä lopulliset kehykset ovat konkreettisen tutkimuksen lopputulos. Kuva 13 seuraavalla sivulla kokoa yhteen media-analyysin kehykset ja niiden tutkimuksessa saamat kuvaukset. Rakennusten kosteus- ja homeongelmiakeskustelun kehykset kokoavat koko tutkimuksen yhteen. Ne ovat toimivat lähtökohtana tutkimuksen alun kysymyksenasetteluissa, muuttuvana tutkimuksen mahdollistava viitekehyksenä ja lopulta analyysin lopullisena tuotoksena. Kehystämisen avulla monimuuttujainen keskustelu on mahdollista tehdä näkyväksi ja ymmärrettäväksi.

	SAIRAUS	KIISTA	HALLINTA
Metaforat	hometalo, homekoulu, homekriisi, homeloukku, homelaatu	homesairaus, homevelka, homekiista, käypä hoito, homehysteria, "ei vain home"	terve talo, kuivaketju, laatuketju, rakentamisen ohjaus
Esimerkit	Kätilöopisto, useita kouluja ja sairaaloita, Metsokankaan koulu, Oulun Poliisitalo	"taisteluparit": tutkijat vs. tutkijat, näyttöön perustuva lääketiede vs. homesairaus, työntekijät vs. työpaikka, rakentajat vs. ostajat	Pudasjärven hirsikoulu, VTT: sertifioima Terve talo Mikkelin asuntomessuilla
Iskulauseet	talo sairastaa, "missä lämpö, siellä kosteus", "kastuu kaatamalla, kuivuu haihtumalla", sairas talo	emme tiedä tarpeeksi, hometalosairautta ei ole, hometta on kaikkialla, laskulle maksaja, homehysteria	laatuketju, kuivaketju, kuivumisaikataulun hallinta, rakentamisen laatusertifikaatit, rakennusterveysasiantuntija
Visuaaliset kuvat	asiantuntijat, homevauriot, homesairaus, homekoulu	asiantuntijat, homesairaus, homekoulu	asiantuntija, homevaurio, tervetalo
Syyt, taustat	rakentamisen virheet, kiinteistöntalonpidon virheet, ilmanvaihdon väärä toiminta, kiireloukku, 'hyvä rakennustapa'	tieteellinen tieto nähdään puutteellisena ja ristiriitaisena, mikrobien terveysriskeistä kiistellään, rakentamisen laatu	rakentamisen laadusta ei pidetä työmailla huolta, kaikki kastuu rakennettaessa, rakennuksilla piilotellaan virheitä
Seuraukset	oireilu ja sairastuminen, krooninen sairaus, kansallisomaisuus homehtuu, korjausvelka, homevelka, hoitovelka, homepommi	asioiden epävarmuus estää tekemästä oikeita ratkaisuja, lääketieteen uskottavuusongelma	talot ja ihmiset ovat terveitä, rakennusten sisäilma on hyvä, rakennusallalla toimitaan laadukkaasti
Moraaliset väittämät	sisäilmaongelmat tulee ottaa vakavasti, jos nyt ei toimita ongelmat pahenevat, yhteistä omaisuutta ei saa jättää heitteille	aikaisemmista virheistä ei ole otettu opiksi, kiista homesairauden syy-seuraussuhteista vaarantaa hoidon, rakennusteollisuus kantamaan vastuuta	'Suomessa on osaamista, ongelmana on asenne', rakennusalan ahneus tuhoaa talojen terveyden, kukaan ei ota vastuuta kokonaisuudesta

Kuva 13: Kosteus- ja homekeskustelun kehykset sisältöineen.

4.6.1 Sairaus

Sairauden kehityksen avulla yksittäiset tapahtumat ja ilmiöt tulkittiin osaksi laajempaa prosessia ”talo sairastaa”. Näin ne saavat merkityksen kokonaisuuden osasina ja niitä voidaan tulkita oireina joistakin laajemmista muutoksista kuten rakentamisen laadun huononemisesta ja kosteusteknisesti toimimattomista rakenteista. Sairaudella viitataan myös asukkaiden ja rakennuksessa työskentelevien oireiluun ja terveyden menettämiseen, kuten sairas rakennus -oireyhtymän kohdalla tehdään. Sairauden kehityksessä osa toimijoista näki rakennusten kosteus- ja homeongelmat osana perinteisestä rakentamisesta luopumista, jonka seurauksena talo sairastuu.

Talon sairaus nähdään ihmisen itse aiheuttamana ja se uhkaa viime kädessä myös ihmistä itseään. Sairaassa talossa ihmiset oireilevat ja sairastuvat kroonisesti. Sairauden kehys ilmentää ”pehmeää” puhetapaa, jossa käytetään tärkeimpänä arviointiperusteena ihmisen hyvää ja tervettä elämää. Sairauden kehystä tukee puhetapa, jossa ratkaisuja rakennusten kosteus- ja homeongelmiin etsitään puhumalla rakennusten patologiasta [26].

4.6.2 Kiista

Mediat käsittelevät yhteiskunnallisia ongelmia usein kiistan muodossa. Kiistelevät osapuolet tuovat julkisuuteen draamallisia jännitteitä ja tekevät mahdolliseksi asioiden ja niitä koskevien tulkintojen henkilölistämisen. Draama ja kiista toimivat ”tärkeänä energian lähteenä” yhteiskunnallisten ongelmien synnyssä ja kehitymisessä. [33]

Homekiistan osapuolia on kuvattu käsitteellä ”taisteluparit”. Nämä vastakkainasettelut ovat kohottaneet aiheen tärkeyttä median kannalta tuonut näin tilaa käsitellä kosteus- ja homeongelmia mediassa.

4.6.3 Hallinta

Hallinnan kehityksessä rakennuksia vaivaavat kosteus- ja homeongelmat poistetaan toimimalla oikein. Tämä oikea tapa toimia on sosiaalisesti, taloudellisesti ja terveydellisesti tehokas ja hyväksytty tapa ratkaista kosteus- ja homeongelmat. Hallinnan kehityksen tärkein lopputuote on ”terve talo”. Sen vastakohta on sairauden kehityksen ”sairas talo”.

Hallinnan kehityksessä tieteellinen tutkimus on avain ratkaisun löytymiseen. Tiede ja tutkimus nähdään mekaanisena koneena, joka vääjäämättömästi tuottaa tieteellisiä tosiasioita ongelmien määrittämiseksi ja hallitsemiseksi. Hallinnan kehys esittää ratkaisun kaikille niille elämän alueille, joita talon sairaus koskettaa. Kosteus- ja homeongelmien kontrolliin saaminen merkitsee talon sairauteen liittyvien yhteiskunnallisten, sosiaalisten, juridisten, tieteellisten ja teknisten ongelmien poistumista. Tämä siirtää ongelman polttopisteen ihmisten arkeen liittyvistä lähestymistavoista, rakentamisen, talouden ja terveyden ongelmasta, lähes puhtaasti tieteelliseksi ongelmaksi.

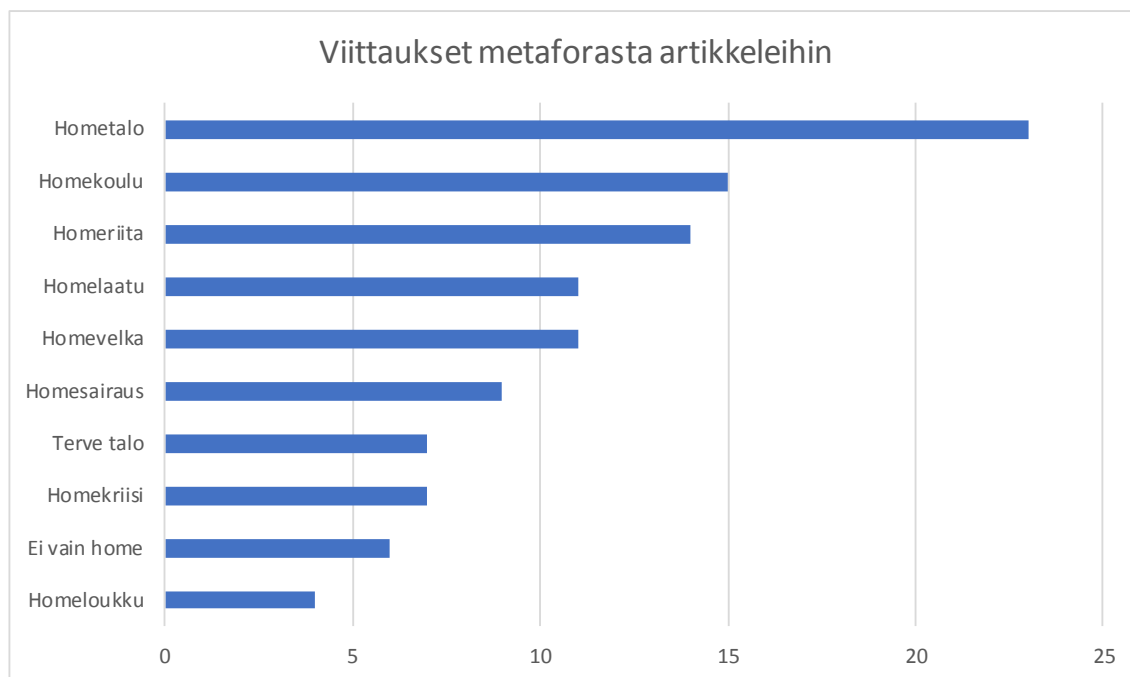
4.7 Metaforat

Kehysten erilaisen tavan jäsentää kosteus- ja homeongelmia voi tiivistää niille tyypillisiin metaforiin [33]. Tutuilla vertauskuvilla tuntemattomista tai monimutkaisista asioista tehdään tuttuja ja yksinkertaisia. Kosteus-, home-, ja terveysongelmien asianajajat käyttävät kulloinkin sopivia metaforia omien argumenttiansa tukena. Sairauden kehyksessä kerrotaan terveistä ja sairaista taloista, joita taloja parannetaan talotohtoreiden toimesta.

Seuraavaksi esitellään tutkimuksen kosteus- ja homeongelmiin liittyviä metaforia. Tässä työssä ei ole laajasti ja systemaattisesti tutkittu kaikkia mahdollisia kosteus- ja homevaurioihin sekä niistä aiheutuviin terveysongelmiin liittyviä metaforia. Suurin osa metaforista on ilmaantunut tutkimuksessa käytetyistä artikkeleista. Myös uusia metaforia luotiin tuomaan artikkeleita yhteisen otsikon alle. Osan tutkimuksen metaforista todettiin jo vakiintuneen yleiseen keskusteluun median ulkopuolelle rakennusalan kaupallisten toimijoiden puolesta. Kuva 14 kertoo tutkimusmateriaalina käytettyjen artikkeleiden ryhmittymisestä metaforien alle niistä artikkeleihin tehtyjen viittausten lukumäärän mukaan.

Kolme merkitykseltään ja käytöltään keskeisintä metaforaa olivat hometalo, homekoulu ja terve talo. Niille on yhteistä se, että ne yhdistävät homeen ja rakennukseen, muun muassa kotiin, kouluun, päiväkotiin, sairaalaan ja työpaikkaan. Homeriita käsittää rakennusten kosteus- ja homeongelmista sekä niiden terveysvaikutuksista syntyneitä riitoja. Homevelka kuvaa niitä taloudellisia arvoja mitkä liittyvät rakennetun omaisuuden arvoon ja sen säilyttämiseen. Homesairaus kuvaa pääasiassa sitä keskustelua, jota käydään kosteus- ja homeongelmien vaikutuksista terveydelle lääketieteen näkökulmasta. Arjen kriisiytymistä kodin joutuessa mikrobikasvustojen valtaan käsitellään käsitteen homekriisi alla. Homeloukussa omistat hometalon, jonka takuuarvo on romahtanut. Homelaatu on tutkimuksen aikana määritelty vertauskuva, jossa rakentamisen laadun parantamisesta etsitään ratkaisua rakennusten kosteus- ja homeongelmiin. ”Ei vain home” tutkii niitä keskustelun polkuja, jossa käsitellään kosteus- ja homeongelmia niiden asettuessa osaksi sisäilmasto-ongelmien kokonaisuutta.

Vaikka metaforat ovat usein asioiden ymmärtämistä helpottavia, niin niiden käyttäminen sisältää itsessään riskin muun muassa liialliseen yksinkertaistamiseen, väärän merkityssiirtymän käyttöön ja argumentointivirheeseen eli perusteluvirheeseen. Tällöin argumentit näyttävät muodollisesti oikeilta, mutta lähemmin tarkasteltuina niissä on joko looginen virhe, ne kohdistuvat johonkin muuhun kuin itse asiaan tai niissä käydään ihmisten eikä asioiden kimppuun.



Kuva 14: Viittausten määrä metaforasta artikkeleihin (n=107).

Media-analyysin ensimmäisenä tarkastelun kohteena ovat artikkelien otsikot. Otsikoista on avainsanoina etsitty kosteus- ja homeongelman metaforia. Otsikoiden lisäksi kerättyä aineistoa tarkastellaan myös artikkelin sisältä. Metaforat on lajiteltu niin, että ensin esitellään talon sairauden vertauskuvat: hometalo, homekoulu, homekriisi ja homeloukku. Seuraavana ovat kiistan kehysten ilmiöt: homevelka, homeriita, ”ei vain home” ja homesairaus. Viimeisenä tulevat terveen talon eli kosteus- ja homeongelman hallinnan aiheet: homelaatu ja terve talo. Näin ollen narratiivi etenee talon sairaudesta sen terveyteen, ongelman määrittelystä sen ratkaisuun. Näiden kahden välille muodostui homekiistan taistelukenttä, jossa rakennusten kosteus- ja homeongelmiin liittyvät erilaiset kannanotot toimivat ammuksina. Seuraavissa kappaleissa kutakin metaforaa kuvaillaan ja sen jälkeen listataan metaforaan liitetyt otsikot.

4.7.1 Hometalo

Hometalo on rakennus, jossa on kosteus- ja mikrobivaurioita ja niihin liittyviä sisäilma-ongelmia. Hometaloissa oleskelevilla voi esiintyä terveyshaittoja, jotka ilmenevät muun muassa hengitystieoireina ja -tulehduksina sekä astmaoireiden pahenemisena.¹

Hometalo on kuvaava vertauskuva homeongelmaiselle talolle. Se kuvaa lyhyesti ja ytimekkäästi ongelman luonteen. Hometalo metaforaa voidaan käyttää osana ongelman määrittämistä, korjausten suunnittelua ja käytännön korjaustoimia. Hometalo-vertauskuva on ollut keskustelussa yleisin ilmaisu kosteus- ja homeongelmaiselle rakennukselle. Toisena seurasi homekoulu. Yhdessä ne määrittelevät 38% käytyä keskustelua. Hometalo-keskustelu antaa tietoa hometalon tunnistamisesta. Vaikka vaatteisiin tarttunut maa-kellarin haju usein auttaa tunnistamaan kosteus- ja homeongelmista oireilevan talon, se ei ole kuitenkaan ainoa tapa tunnistaa hometalo. Yksi tapa on teettää rakennuksen kuntotarkastus sertifioidulla kuntotarkastajalla. Hometalolle ei ole kuitenkaan yksiselitteistä määrittelyä, joten mikä tahansa talo voi olla hometalo.

Hometalokeskustelussa on, kovien rakennusteknisen argumenttien lisäksi, pehmeämpi ihmisten elämää koskeva puolensa. Yleensä homevaurio huomataan, kun perheenjäsen alkaa oireilla. Oireet ovat usein epämääräisiä ja epäspesifisiä. Sairas talo sairastuttaa siinä asuvat. Lääkärissä käydään lukuisia kertoja, ennen kuin terveysongelmien syyksi selviää home. Suurimmassa vaarassa ovat lapset. Heille kosteus- ja homemikrobeille altistuminen voi aiheuttaa koko eliniän kestävän sairauden. Hometalossa asuminen voi kriisiyttää perheen arjen. Koti tulee ympäristönä vaaralliseksi. Pahimmillaan omistusasunto menettää arvonsa, jolloin edessä on taloudellinen katastrofi. Paras hoito on altistuksesta pois hakeutuminen. Vaikka kaikki eivät oireile hometalossa, kuka tahansa voi sairastua.

Hometaloilla käydään kauppaa, niitä myydään ja ostetaan. Hometaloa kauppaava voi olla rakennusalan ammattilainen, juristi tai julkisuuden henkilö. Myyjien ja ostajien välisiä sopimussuhteita ja niistä aiheutuvia riitoja selvitetään lopuksi eri oikeusasteissa. Asuntokaupan moraaliala huonoimmillaan kuvaa lause: Myyjät salasivat ja pimittivät kosteusvauriot ostajilta, vaikka heidän täytyi olla ongelmista tietoisia.

Rakennusten kosteus- ja homeongelma vaihtelevat vakavuudeltaan ja laajuudeltaan. Useissa tapauksissa hometalo voi korjata. Ongelmana on usein se, että hometalossa asuva on yleensä vain niin herkistynyt, että tavallinen korjaaminen ei riitä. Lähtökohtaisesti korjataan katto, seinät, kylpyhuone ja lattia allergisoituneen perheen allergiataloksi.

Kiristyneet rakennusten energiansäästötavoitteet voivat altistaa talon homeelle. Uudet energiatehokkuuden parantamiseksi kehitetyt rakenneratkaisut ovat niitä tutkittaessa osoittautuneet kosteustekniseltä toimivuudeltaan mahdollisiksi riskirakenteiksi. Suomalaiset talot ovat eristepaksuuksiltaan maailmanennätysluokkaa. Ilmastomuutos lisää

¹ <https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/sisailma/hometalo-ja-kosteusvaurio>. Viitattu 26.6.2017.

energiatohokkaan rakentamisen haasteita. Kun lämpötila kohoaa ja pilvisuus ja sademäärät kasvavat, olosuhteet homeen kasvulle rakenteissa tulevat paremmiksi. Rakennusten energiatohokkuuteen pyrittäessä riskinä on rakentaa hometalo, jos hankkeissa ei välitetä työn laadusta, rakenneosien yhteen sopimisesta sekä suunnittelijoiden ja rakentajien koulutuksesta. Tällöin toteutuu slogan ”passiivitalo on hometalo”.

Artikkeleissa tuodaan esille se, että viranomaiset ovat jättäneet hometalot heitteille. Rakentamisen homeongelma on lähes kokonaan vanhan rakennuskannan ongelma. Kuitenkin rakennusvalvonta on kiinnostunut vain uudisrakentamisen siitä rakentamisvaiheesta, joka ajallisesti edustaa muutamaa prosenttia kiinteistön elinkaaresta. Vanhan rakentamisen homeongelman lisäksi uuden rakentamisessa on omat ongelmansa. Uudisrakentamisen työmaiden valvonnasta huolimatta niiden kosteus- ja homeongelmien syyksi on nousut kiire, kosteusriski otetaan myöhästymissakkojen välttämiseksi. Tätä uudisrakentamisen ongelmaa kuvaa lause: ”Rakennusala leimaavat liian usein kosteusvaurio, hometalo, asiakaspettymys ja halvin hinta”.

”Näin tunnistat hometalon”²

”Asutko hometalossa? Haju ei ole ainoa tunnusmerkki”³

”5 ohjetta hometalon tunnistamiseen – ’Mummonmökin hajua ei ole’ ”⁴

”Hometalo vei terveyden ja rahat”⁵

”Hometalon ostaneen perheen piina: Jopa muuttomiehet sairastuivat”⁶

”Tällainen viritelmä Enbusken hometalosta löytyi – oikeus ihmetteli kuntotarkastajan toimintaa”⁷

”Janne Kataja esittelee hometalonsa - katso järkyttävät kuvat!”⁸

”Katajien avioliitto ja talous koetuksella hometalohelvetin vuoksi”⁹

”Hometalo on lapselle vaarallisempi kuin aikuiselle”¹⁰

² http://www.iltalehti.fi/koti/201202270191240_kt.shtml. Viitattu 26.6.2017.

³ <https://www.mtv.fi/lifestyle/koti/artikkeli/asutko-hometalossa-haju-ei-ole-ainoa-tunnusmerkki/4781568>. Viitattu 26.6.2017.

⁴ <https://www.uusisuomi.fi/kotimaa/99637-5-ohjetta-hometalon-tunnistamiseen-%E2%80%93-%E2%80%9Dmummonmokin-hajua-ei-ole%E2%80%9D>. Viitattu 26.6.2017.

⁵ http://www.iltalehti.fi/asuminen/2014121818938569_an.shtml. Viitattu 26.6.2017.

⁶ <https://www.studio55.fi/tastapuhutaan/article/hometalon-ostaneen-perheen-piina-jopa-muuttomiehet-sairastuivat/127926>. Viitattu 26.6.2017.

⁷ <http://www.is.fi/viihde/art-2000000933781.html>. Viitattu 26.6.2017.

⁸ http://www.iltalehti.fi/viihde/2011090114303664_vi.shtml. Viitattu 26.6.2017.

⁹ <http://www.is.fi/viihde/art-2000000507167.html>. Viitattu 26.6.2017.

¹⁰ <http://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/hometalo-on-lapselle-vaarallisempi-kuin-aikuiselle/612143>. Viitattu 26.6.2017.

”Hometalo ajaa asukkaansa kriisistä kriisiin”¹¹

”Lääkäri tunnisti hometalon haistelemalla vaatteita”¹²

”Hometalossa riehuvat mikrobijengit”¹³

”Joka neljäs pientalo on homeessa”¹⁴

”Hometalo vaihtuu hirsitaloon”¹⁵

”Hometalo tarvitsee remontin”¹⁶

”Hometalon korjaamisen vaiheet”¹⁷

”Asiantuntija tylynä: ’Rakennusala leimaavat liian usein kosteusvaurio, hometalo, asiakaspettymys ja halvin hinta’ ”¹⁸

”Hometaloa vuokranneelle sakot petoksista”¹⁹

”Energiansäästö voi altistaa talon homeelle”²⁰

”Viranomaiset ovat jättäneet hometalot heitteille”²¹

”Passiivitalo on hometalo”²²

”Ovatko nollaenergiatalot uusi homepommi? ’Onhan se aika hurja asia, jos riskialttiit ratkaisut lisääntyvät säädösten seurauksena’ ”²³

¹¹ <http://www.ts.fi/teemat/1074100500/Hometalo+ajaa+asukkaansa+kriisista+kriisiin>. Viitattu 26.6.2017.

¹² <https://seura.fi/tarinat/selviytyjat/hometalo-paljastui-oireiden-syyksi-kun-laakari-haisteli-vaatteita>. Viitattu 26.6.2017.

¹³ http://www.tiede.fi/artikkeli/jutut/artikkelit/hometalossa_riehuvat_mikrobijengit. Viitattu 26.6.2017.

¹⁴ <http://www.is.fi/taloussanomat/art-2000001698362.html>. Viitattu 7.7.2017.

¹⁵ <http://www.uusimaa.fi/artikkeli/226502-hometalo-vaihtuu-hirsitaloon>. Viitattu 26.6.2017.

¹⁶ http://www.hyvaterveys.fi/artikkeli/terveys/hometalo_tarvitsee_remontin. Viitattu 26.6.2017.

¹⁷ https://www.yle.fi/vintti/ohjelmat.yle.fi/homeloukku/faktaa_videoita/miten_korjataan.html. Viitattu 26.6.2017.

¹⁸ <http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/rakennus/asiantuntija-tylyna-rakennusala-leimaavat-liian-usein-kosteusvaurio-hometalo-asiakaspettymys-ja-halvin-hinta-6644789>. Viitattu 26.6.2017.

¹⁹ <https://www.karjalainen.fi/uutiset/uutis-alueet/maakunta/item/50496-hometaloa-vuokranneelle-sakot-petoksista>. Viitattu 26.6.2017.

²⁰ <http://www.savonsanomat.fi/kotimaa/Energians%C3%A4%C3%A4st%C3%B6-voi-altistaa-talon-homeelle/410326>. Viitattu 7.7.2017.

²¹ <https://www.rakennuslehti.fi/2014/10/viranomaiset-ovat-jattaneet-hometalot-heitteille>. Viitattu 12.7.2017.

²² <http://aamulehdenblogit.ning.com/profiles/blogs/passiivitalo-on-hometalo>. Viitattu 26.6.2017.

²³ <http://www.is.fi/asuminen/art-2000001939157.html>. Viitattu 26.6.2017.

4.7.2 Homekoulu

Julkisen keskustelun ilmiönä kahden viimeisen vuoden aikana ovat olleet homekoulut. Homekoulut ovat jäävuodenhuippu julkisen rakentamisen ja kiinteistöjen ylläpidon sisäilmasto-ongelmista. Homekoulujen ongelmia ovat nostaneet esille sisäilmastosta oireilevien koululaisten perheet ja rakennuksissa työskentelevät. Asian hoitamiseksi tarvittavaa joukkovoimaa ovat tuoneet kouluissa ja päiväkodeissa oireilevat ja heidän läheisensä. Koululakko on ainoa keino vaikuttaa ja saada kuntien päättäjät toimimaan julkisten rakennusten sisäilmaongelmien ratkaisemiseksi. Opetusalan Ammattijärjestö OAJ on arvioinut, että kahdessa koulussa kolmesta on jonkinlaisia sisäilmaongelmia²⁴. Kuntavaalien 2017 aikana julkisen rakentamisen kosteus- ja homeongelmat nousivat hetkeksi osaksi vaalikeskusteluja. Kuitenkin se jäi kuntavaaliteemana merkitykseltään pieneksi.

Nopein tapa tuoda apua koulujen ja päiväkotien sisäilmaongelmiin tekniseltä kannalta on se, että kunnat kunnostaisivat ja huoltaisivat nykyisiä koulu- ja päiväkotirakennuksia niin kuin rakennuksia kuuluu huoltaa ja kunnostaa. Vanhojen koulujen sisäilmasto-ongelmissa keskeinen syy on rahansäästö kiinteistöjen ylläpidossa. Sähkösäästön vuoksi ilmanvaihtolaitteistoja ei pidetä päällä kuin huippukuormitustunteina. Seurauksena kaikki ihmisten tuoma kosteus jää luokkaan ja tiivistyy materiaaleihin. Mikrobit asettuvat sitten kosteisiin paikkoihin. Ihmisille raittiin ilman vähyys aiheuttaa väsymystä. Toinen tekninen laiminlyönti on tinkiminen päiväkoti- ja koulurakennusten rakenteiden uusimisesta. Tämä koskee muun muassa käyttöikänsä loppuun tulleita ikkunoita, ovia, lämmitysjärjestelmiä, putkistoja ja ilmanvaihtolaitteistojen suodattimia. Myös uusissa kouluissa on ongelmia sisäilmaston laadun kanssa. Hankevaiheen tiukka urakan kilpailutus vaikuttaa lopulliseen sisäilmaston laatuun huomontavasti kahden mekanismin kautta: kaikki pitää tehdä mahdollisimman halvalla ja aikataulut ovat aina vain lyhyemmät. Liian tiukaksi vedetyt aikataulut voivat aiheuttaa sen, että rakennusaikaista kosteutta jää betonirakenteisiin. Betonivalu tarvitsee aina aikaa kuivuakseen. Kun kostea betoni päällystetään, ovat materiaalit jo valmiiksi kastuneet. Kouluissa ja päiväkodeissa havaitut sisäilmaston ongelmat ovat suurelta osin korjattavissa, rakennusten purkamiseen ei ole aina tarvetta.²⁸

Homekoulu on saanut vastaparikseen hirsirakentamisen markkinoinnin lanseeraaman hirsikoulun. Hirsikoulu markkinoi terveellistä, turvallista ja perinteistä tapaa rakentaa. Hirsikoulussa keskeistä on rakennuksen rungon toteuttaminen massiivisesta liimapuusta ja tällä saavutetaan vanhojen rakennusten massiivirakenteiden etuja. Yleensä kaikki muu on samaa kuin muissakin koulurakennuksissa. Tämän kokonaisuuden hallinta on tärkeää myös hirsikoulussa. On muistettava, että puu orgaanisena materiaalina vaatii onnistuneen kosteusteknisen suunnittelun, oikean rakenteiden toteutuksen, toimivan ylläpidon ja laitteistojen huollon. Myös hirsikoulu voidaan pilata säästämällä kiinteistön ylläpidossa.

Hometaloa ja -koulua käytetään myös rakennusten korjauspalveluiden markkinoinnissa. Tällöin hometalo ja -homekoulu määritelmät siirtyvät talon sairauden kehyksestä osaksi

hallinnan kehystä. Uhkana voi olla käsitteiden liiallinen arkipäiväistyminen, se että kun kaikilla on ongelma, ei kenelläkään ole ongelmaa.

”Jopa joka viides koulu on homekoulu”²⁴

”Katso Ylen homekoulukoneesta, onko teidän koulussanne ollut sisäilmaongelmia”²⁵

”Homekoulut ajavat yhä enemmän lapsia kotiopetukseen - koulutyön silmät turposivat umpeen”²⁶

”Homekoulu romahdutti opettajan terveyden”²⁷

”Syypäät homekoulu-ongelmaan: Kuntien maaninen sähkönsäätö ja liian rajut urakkakilpailut”²⁸

”Hallitus haluaa kuntien purkavan vanhat homekoulut – Sipilä myöntää julkisen rakentamisen kärsivän ongelmista”²⁹

”Homekoulujen määrä kasvaa – oppilailla vaarallisia oireita: ’Vastuutonta olla puuttumatta’ ”³⁰

”Tältä näyttää suljetussa homekoulussa – Ex-rehtorin suru: ’Kaikki rikottu, mitä rikottavissa on’ ”³¹

”Uusi koulujohtaja lupaa korjata Helsingin homekoulut – ’Meidän pitää selvittää, mistä ongelma johtuu ja laittaa vauhtia korjauksiin’ ”³²

”Homekoulut ja homehtuneet prosessit”³³

”Miksi koulut homehtuvat Suomessa? – asiantuntijat vastaavat”³⁴

²⁴ <http://www.keski-uusimaa.fi/artikkeli/498287-jopa-joka-viides-koulu-on-homekoulu>. Viitattu 27.6.2017.

²⁵ <https://yle.fi/uutiset/3-8872906>. Viitattu 27.6.2017.

²⁶ http://www.iltalehti.fi/uutiset/201702062200065894_uu.shtml. Viitattu 27.6.2017.

²⁷ <http://www.helsinginuutiset.fi/artikkeli/64658-homekoulu-romahdutti-opettajan-terveyden>. Viitattu 27.6.2017.

²⁸ <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/syypaat-homekoulu-ongelmaan-kuntien-maaninen-sahkonsaasto-ja-liian-rajut-urakkakilpailut/5AWxq2NW>. Viitattu 27.6.2017.

²⁹ <http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005259764.html>. Viitattu 27.6.2017.

³⁰ <https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/homekoulujen-maara-kasvaa-oppilailla-vaarallisia-oireita-vastuutonta-olla-puuttumatta/5924868#gs.q7ndxf4>. Viitattu 8.7.2017.

³¹ <https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/video-talta-nayttaa-suljetussa-homekoulussa-ex-rehtorin-suru-kaikki-rikottu-mita-rikottavissa-on/5892856>. Viitattu 27.6.2017.

³² <http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005259135.html>. Viitattu 27.6.2017.

³³ <http://akaanseutu.fi/2017/02/01/homekoulut-ja-homehtuneet-prosessit>. Viitattu 27.6.2017.

³⁴ <https://www.rakennuslehti.fi/2016/04/miksi-koulut-homehtuvat-suomessa-asiantuntijat-vastaavat>. Viitattu 27.6.2017.

”Käykö lapsesi homekoulu? – Genanon ratkaisusta nopea apu”³⁵

”Homekoulu – Raksystems hoitaa – rakensystems.fi”³⁵

”Mullistava tutkimustulos helsinkiläiskouluissa: homevaurioiden ja myrkköjen yhteys opettajien oireiluun todistettiin sian siittiöiden avulla”³⁶

”Maailman suurin hirsikoulu avasi ovensa Pudasjärvellä – hirrestä toivotaan ratkaisua rakennusten homeongelmiin”³⁷

”Korjausvelan korko nousee aikailusta”³⁸

4.7.3 Homekriisi

Homekriisi kuvaa kosteus- ja homeongelmasta aiheutuvaa ihmisen elämän kokonaisvaltaista hallinnan menettämistä. Arjesta tulee liikkuva kaaos, hahmottomaton kriisipesäke. Erona tulipaloon on se, että sen kesto ei voi tietää, eikä sitä päätyykö se koskaan. Homekriisi kohtaa monella elämänalueella samanaikaisesti. Samalla kun oma ja läheisten terveys menee, romuttuu talous ja kodin irtaimisto tuhoutuu. Asumisesta aiheutuvat tuplakulut remontin aikana, ja päälle loputon määrä muutto- ja remonttilaskuja. Kotivakuutuskaan ei korvaa hitaasti syntyneitä kosteusvaurioita. Muuttokierre muistuttaa pakolaisuutta tai asunnottomuutta. Koko omaisuus on välillä kirjaimellisesti auton takakontissa.³⁹

”Päivi Mattila: ’Homekriisissä kotini muuttui kaaokseksi’ ”³⁹

”Homekriisi lasten näkökulmasta”⁴⁰

”Hometalo ajaa asukkaansa kriisistä kriisiin”⁴¹

”Homekriisi puhkesi vuosikymmenen puolivälissä.”⁴¹ (1990-luvulla)

”Vaativinta ei ole välttämättä kohdata itse home-ongelma, vaan yhteiskunnan reaktiot, turvaverkon pettäminen.”⁴²

³⁵https://www.google.fi/search?q=homekoulu&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe_rd=cr&ei=oOtRWdrUIuSO8QfY2J74AQ#q=homekoulu&start=10. Viitattu 27.6.2017.

³⁶ <http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005097066.html>. Viitattu 27.6.2017.

³⁷ <http://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002915336.html>. Viitattu 27.6.2017.

³⁸ <http://www.hs.fi/paakirjoitukset/art-2000002906947.html>. Viitattu 27.6.2017.

³⁹ <http://www.mielenterveysseura.fi/fi/p%C3%A4ivi-mattila-homekriisiss%C3%A4-kotini-muuttui-kaaokseksi>. Viitattu 30.6.2017.

⁴⁰ <http://elamantarinauokio.blogspot.fi/2016/10/homekriisia-lasten-nakokulmasta.html?m=1>. Viitattu 30.6.2017.

⁴¹ <https://www.rakennuslehti.fi/2016/06/vientijulkaisut-ja-rajut-henkilostovahennykset-nostivat-rakennuslehden-1990-luvun-lamasta>. Viitattu 30.6.2017.

⁴² <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2015/06/10/kuinka-tehda-sovinto-homeen-kanssa>. Viitattu 7.7.2017.

”Onko homesairas vakuutuslääkärin mukaan sairas vai ei?”⁴³

”Unelmaelämästä homehelvetti – lue tositarinat terveyshaitoista”⁴⁴

4.7.4 Homeloukku

Homeloukussa perhe tai ihminen on silloin, kun velaksi ostetussa kodissa löytyy homevaurio, jonka korjaamiseksi joudutaan ottamaan lainaa enemmän kuin kodin jäljellä oleva vakuusarvo kattaa. Tällöin kotia vastaan ei saa enempää lainaa, eikä siis voi korjata kotia. Vakuusarvo myös tipahtaa vaurion löytymisen jälkeen, jolloin vanhallekaan lainalle ei ole enää realistista vakuutta. Asukas on homeloukussa, kun talossa ei voi asua, sitä ei kukaan osta, eikä sen korjaamiseen saa rahoitusta. [4]

”Kodin homeongelmasta muodostuu pahimmillaan tragedia, joka voi syöstä kokonaisen perheen syrjäytymiskiarteeseen. Homeloukkuun joutumista edeltää usein hallitsematon tapahtumasarja, jonka seurauksena perhe saattaa menettää terveytensä, elämänhalunsa ja kotinsa lisäksi kaiken omaisuutensa saastunutta irtaimistoa ja vaatteita myöten. On arvioitu, että vuosittain homeloukkuun ajautuu 300–400 perhettä.”⁴⁸

Homeloukku sana on myös kiinnittynyt hallinnan -kehykseen korjausrakentamisen oppaiden kautta: ”Suomen parhaat asiantuntijat vastaavat, mitä on tehtävä ja tehtävissä, kun rakennuksessa paljastuu sisäilmaongelmia. Tai talo on suorastaan hometalo.”⁴⁷

”Kun omasta kodista tulee homeloukku - Pia kertoo tarinansa”⁴⁵

”Homeloukku on dokumenttisarja perheistä, jotka ostivat unelmiensa talon, mutta sitten alkoivat epäilykset ja tutkimukset.”⁴⁶

”Homeloukku - Mistä saa apua?”⁴⁷

”Kodin homeongelmasta muodostuu pahimmillaan tragedia”⁴⁸

4.7.5 Homevelka

Homevelkaa ovat rakennusten kosteus- ja homeongelmista aiheutuvat kustannukset Suomen kansantaloudelle. Sisäilman huono laatu on yleisimpiä ympäristö- ja terveysongelmia. Sisäilmasto-ongelmat vaikuttavat kansantalouteen rakennuksiin kohdistuvien

⁴³ <https://seura.fi/asiat/tutkitut/onko-homesairas-vakuutuslaakar-mukaan-sairas-vai-ei>. Viitattu 12.7.2017.

⁴⁴ <https://www.studio55.fi/tastapuhutaan/article/unelmaelamasta-homehelvetti-lue-tositarinat-terveyshaitoista/2307162>. Viitattu 10.7.2017.

⁴⁵ http://www.iltalehti.fi/asuminen/2016110222548805_an.shtml. Viitattu 22.6.2017.

⁴⁶ <http://vintti.yle.fi/ohjelmat/yle.fi/homeloukku/etusivu.html>. Viitattu 22.6.2017.

⁴⁷ <https://www.rakennustietokauppa.fi/homeloukku-mista-saa-apua-/112698/dp>. Viitattu 22.6.2017

⁴⁸ <http://asumisterveysliitto.fi/pages/sisailmanneuvonta/homeloukku/homeloukkuprojekti.php>. Viitattu 10.7.2017

kulujen lisäksi, myös sairaissa taloissa oireilevien ja sairastuvien kautta. Rakennusten huollon ja kunnossapidon tulee olla ennakoivaa sekä sisäilmaoireet on otettava vakavasti. Vauriot tulee korjata ennen kuin ihmiset sairastuvat. Rakennusten kunnossapidon laiminlyönnit kasvattavat korjausvelkaa ja samalla luovat ihmisten hoitovelkaa. Ihmisten hoitovelka tulee kalliiksi kansantaloudelle.⁴⁹

Homeuhkaa on kuvattu ”miljardien erojen aikapommina”. Aikapommi on kosteus- ja sisäilmavauriot julkisissa rakennuksissa, kuten kouluissa, hoitolaitoksissa ja muissa virastoissa. Rakennetun omaisuuden tila -raportissa VTT on arvioinut kosteus- ja homevaurioiden takia syntyvän kansantaloudellisia menetyksiä yli miljardi euroa vuodessa⁵¹. Tällä hetkellä homelaskun maksajina ovat päiväkot- ja kouluikässä olevat sukupolvemme yhdessä julkisissa tiloissa työskentelevien kanssa.⁵²

”Sisäilmaoireet on otettava vakavasti”⁴⁹

”Homeesta tuli miljardiluokan ongelma – HS selvitti, paljonko maailmalla on sisäilmaongelmia ja miten niihin suhtaudutaan”⁵⁰

”Miljardien eurojen aikapommi homehduttaa Suomen hengiltä – ”Ongelmat ovat pysyneet ja hintalappu kasvanut”⁵¹

”Homevaurioista lankeamassa kallis lasku lapsille ja nuorille”⁵²

”Piilovirhevakuutuksesta niukasti apua – hometalon 200 000 euron kulut piti maksaa suurimmaksi osaksi itse”⁵³

”AMK-opiskelija hävisi hometaluston - joutuu maksamaan koululle 90 000 euroa”⁵⁴

”Taloyhtiö laisti vastuunsa – homeriidasta jättilasku”⁵⁵

Kansallisomaisuus rakennetussa omaisuudessa

Kansallisomaisuudesta puhuttaessa painopiste on yhdyssanan joko alussa, kansallisessa (kansallisromantiikka) tai loppuosassa, omaisuudessa (kansantalouden peruste) [34]. Tässä tutkimuksessa painopiste on kansantalouden kannalta käydyssä keskustelussa.

⁴⁹ <http://www.hs.fi/paakirjoitukset/art-2000005103565.html>. Viitattu 28.6.2017.

⁵⁰ <http://www.hs.fi/kotimaa/art-2000005177143.html>. Viitattu 29.6.2017.

⁵¹ <https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/miljardien-eurojen-aikapommi-homehduttaa-suomen-hengilta-ongelmat-ovat-pysyneet-ja-hintalappu-kasvanut/6439876>. Viitattu 29.6.2017.

⁵² <http://www.suomenmaa.fi/keskusta-nyt/homevaurioista-lankeamassa-kallis-lasku-lapsille-ja-nuorille-6.3.48608.483c90daa5>. Viitattu 29.6.2017.

⁵³ <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2016/11/17/piilovirhevakuutuksesta-niukasti-apua-hometalon-200-000-euron-kulut-piti-maksaa>. Viitattu 29.6.2017.

⁵⁴ http://www.iltalehti.fi/uutiset/2016060221670546_uu.shtml. Viitattu 29.6.2017.

⁵⁵ <https://www.rakennuslehti.fi/2015/03/taloyhtiö-laisti-vastuunsa-homeriidadasta-jättilasku>. Viitattu 29.6.2017.

Osana kosteus- ja homekeskustelua kansallisromanttista näkemystä ovat tuoneet esille perinnerakentajat, joille hirsitalorakentamisen edustaa tilaa, jossa talot ovat terveitä. Hirsitalojen eepos on palautettavissa suomalaisuuden syntyyn, Karjalan laulumaille, 'suomalainen elää metsästä' -metaforaan ja puhtaaseen elämäntapaan. Kansallisromanttinen näkökulma on tärkeä toimintaa perusteleva ja asioiden tarttumiseen motivoiva näkemys.

Talouspolitiikassa suomalainen rakennuskanta osa kansan varallisuutta, johon on sidottu niin julkista kuin yksityistä omaisuutta. Kansantalouden osalta rakennetun omaisuuden tilaa seurataan ja tilastoidaan niin rakennetun ympäristön nykyarvon selvittämiseksi kuin varallisuuden arvon säilyttämiseksi [16]. Kansallisomaisuudeksi nimeäminen korostaa osaltaan kosteus- ja homevauriokeskustelun tärkeää symbolistista merkitystä. Tämän diskurssin metaforana toimii: 'kansallisomaisuus homehtuu'.

”Suomalaisten kansallisomaisuus homehtuu”⁵⁶

”Kansallisomaisuudesta kansallisongelmaksi”⁵⁷

”Kansallisomaisuus homeessa – karuja esimerkkejä riittää”⁵⁸

”Tämä on kansallinen häpeä, ettei saada tätä asiaa kuntoon”⁵⁹

4.7.6 Homeriita

Kosteus- ja homeongelmiin liittyvistä asioista kiistellään, koska niin moni on oikeassa. Keskustelun osapuolien lähtökohdat, niin uskomusjärjestelmät kuin tavoitteet, määrittävät kuinka asioita tulkitaan. Näin ollen asioihin kantaaottavilla on perusteltu syy sanoa edustavansa oikeaa näkökulmaa. Asiantuntijuus ymmärretään tässä tutkimuksessa perinteistä asiantuntijuutta laajempaan, monipuolistuneena asiantuntijuutena. Asiantuntija ei ole enää pelkästään se, jolla on jokin oppiarvo, asema tai ammatti, vaan näiden rinnalle on noussut vasta-asiantuntijoita ja käytännön toiminnan asiantuntijoita kuten esimerkiksi kokemusasiantuntijoita.

Homeriitaa tarkastellaan seuraavaksi taisteluparien näkökulmasta.

⁵⁶ <https://www.raksystems.fi/fi/ajankohtaista/suomalaisten-kansallisomaisuus-homehtuu>. Viitattu 22.6.2017.

⁵⁷ <http://www.kouvolansanommat.fi/Mielipide---Kolumnit/2012/11/08/Kansallisomaisuudesta%20kansallisongelmaiksi/2012214468151/68>. Viitattu 22.6.2016.

⁵⁸ <https://www.rakennuslehti.fi/2016/06/kansallisomaisuus-homeessa-karuja-esimerkkeja-riittaa>. Viitattu 22.6.2016.

⁵⁹ <https://www.uusisuomi.fi/kotimaa/216911-miten-suomessa-nain-huonoa-rakentamista-petteri-orpo-raha-ei-ratkaise-homeongelmaa>. Viitattu 22.6.2016.

Lääkärit vs. lääkärit

Lääkäreiden kiista homesairaudesta on tutkimuksen artikkeleissa keskittynyt työpaikoilla tapahtuvaan homesairauden arviointiin. Kiistan ytimessä työpaikoilla ovat työkyky ja ammattisairaus. Kiistan kohteeksi on muodostunut homesairauden toteamiseen vaadittava diagnoosin peruste. Lääketiede esiintyy eksaktina tieteenä ja hyväksyy siksi diagnoosin perusteeksi ainoastaan kontrolloidun testin, esimerkiksi laboratoriokokeen⁶⁰.

Käypä hoito -suoritus tuo kiistan myös lääkärin ja potilaan välille. Lääkärinä kannustetaan kuuntelemaan potilasta, mutta samanaikaisesti varoitetaan menemästä mukaan potilaan oireisiin ja tarinaan. Tämä johtaisi henkilön kannalta huonoon lopputulokseen ja elämänlaatuun.⁶¹

”Viralliset tahot eivät tunnusta homesairautta.”⁶⁰

”Ylilääkärit vastaavat homeprofessorille: Sisäilmasta oireilevien joukossa enemmän työpaikkakyvyttömyyttä kuin työkyvyttömyyttä”⁶¹

Tutkijat vs. tutkijat

Yksi tutkijoiden kiistoista kosteus- ja homemikrobeista käytävässä keskustelussa koskee sitä, onko home vaarallista vai ei. Kiistely asiasta jatkuu ja lisätutkimukselle on tarvetta, koska homeita on hyviä ja huonoja, jopa vakavasti myrkyllisiä tai allergisoivia. On myös potilasryhmiä, kuten vastasyntyneet ja elinsiirtopotilaat, jotka ovat erityisen haavoittuvia homealtistukselle. Kiistan aiheena on myös se, ovatko kosteus- ja homeongelmat vain Suomen ongelma. Uutena aiheena tutkijoiden väliseen kiistaan nousevat homeiden tuottamat toksiinit ja niihin liittyvät riskit.

”Rotia hometutkimukseen”⁶²

”Kritisoin eduskuntaa ja raporttia (lisätty selvennys: viitataan lähteeseen [17]) heti tuoreeltaan, sillä ”tutkimuksen” tekoon oli annettu niin vähän rahaa, että vakavasti otettavat tutkimuslaitokset, kuten TTY ja VTT eivät lähteneet edes tarjoamaan sen tekoa.”⁶³

Terveysturvallisuuden työntekijät vs. työpaikka

Työturvallisuuslaki asettaa työnantajalle velvollisuuden huolehtia työolojen turvallisuudesta ja terveellisyydestä sekä korjaamaan havaitut riskit. Työterveyshuolto toimii asiantuntijana ongelmatyöpaikkojen riskinarvioinnissa, ohjaa ja neuvoa sekä työnantajaa että työntekijää.[15]

⁶⁰ <http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005195637.html>. Viitattu 26.6.2017.

⁶¹ <http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005195749.html>. Viitattu 26.6.2017.

⁶² <https://www.rakennuslehti.fi/2016/06/tuula-putus-rotia-hometutkimukseen>. Viitattu 26.6.2017

⁶³ <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/sosiaali-ja-terveysministerio-lietsoo-vaarin-tiedoin-homehysteriaa>. Viitattu 26.6.2017

Terveysthuollon työpaikoilla sisäilmaongelmat ovat aiheuttaneet huomattavaa oireilua ja sairastumisia työntekijöille. 12 prosentissa hoitoalan työpaikoista on näkyvää homea ja 25 prosentissa on homeen hajua⁶⁶. Sairaalarakennuksissa työterveyshuolto vastaa työntekijöiden terveysriskien arvioinnista. Sairauslomat ovat sisäilmaongelmaisissa sairaaloissa yleisiä ja toiset työntekijät sinnittelevät töissä vahvalla lääkityksellä⁶⁵.

Sairaanhoidon työpaikkojen sisäilmaongelmat ovat pitkittyneet, kun työnantajat ja heidän palkkaamansa konsultit ovat vähätelleet ongelmia⁶⁷. Yksittäinen työntekijä on usein voimaton vaikuttamaan sisäilmastoasioihin sisäilmaongelmiin nuivasti suhtautuvaa työnantajaa, työterveyden lääkärinä ja työsuojelun viranomaisia vastaan. Terveysthuollon rakennuksista potilaille sisäilmasto-ongelmista aiheutuvia riskejä ei mikään viranomainen valvo, vaikka monelle sairaanhoidon asiakkaalle puhdas hengitysilma on äärimmäisen tärkeää.

Yhteiskunnalliseen keskusteluun on noussut se, etteivät päättäjät tai yhteiskunta ole oivaltaneet, miten iso Sote-kiinteistöjen sisäilmaongelma on. Hoitohenkilökunta oireilee sisäilmaongelmista selvästi enemmän kuin muu väestö ja Sote-kiinteistöt ovat osin jo siinä kunnossa, ettei niitä kannata käyttää tai peruskorjata. On väärin, että ihmisille tulee pysyviä terveyshaittoja siitä, että he käyvät töissä.⁶⁸

”Kätilöopisto on sairastuttanut kymmeniä ihmisiä, kertovat kätilöt”⁶⁴

”Kätilöopiston henkilökunnalle jopa elinikäisiä terveyshaittoja - HYKS-johtajalta anteeksipyyntö”⁶⁵

”Usein vasta äänekäs valitus tuo korjauksia hoitopaikkojen sisäilmaongelmiin”⁶⁶

”Kun home valtaa hoitolaitoksen: Lääkärit lähtevät, johtajat vähättelevät ja hoitajat kärsivät”⁶⁷

”Kätilöliitto vetoaa päättäjiin: Sote-kiinteistöjen sisäilmaongelmiin on puututtava valtakunnallisesti.”⁶⁸

Asunnonmyyjät vs. asuntojen ostajat

Kosteus- ja homeongelmat ovat merkittävä syy asunto- ja kiinteistökauppoja koskeviin riitoihin. Kysymys on tällöin myydyn tavaran virheestä. Kun asioita ei saada muuten sovittua, oikeutta haetaan eri oikeusasteissa. Oikeuden saaminen käräjäoikeuden kautta voi tulla

⁶⁴ <http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000005184461.html>. Viitattu 26.6.2017.

⁶⁵ http://m.iltalehti.fi/uutiset/201704262200112253_uu.shtml. Viitattu 21.7.2017.

⁶⁶ <https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/usein-vasta-aanekas-valitus-tuo-korjauksia-hoitopaikkojen-sisailmaongelmiin/6420488>. Viitattu 26.6.2017.

⁶⁷ <https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/kun-home-valtaa-hoitolaitoksen-laakarit-lahtevat-johtajat-vahattelevat-ja-hoitajat-karsivat/6439864#gs.luKh1c8>. Viitattu 7.7.2017.

⁶⁸ <https://yle.fi/uutiset/3-9596320>. Viitattu 26.6.2017.

kalliiksi, koska oikeudenkäyntikulut voivat osoittautua suuriksi kiistanalaiseen saatavaan verrattuna.

”Riita talon kunnosta - hovioikeus velvoitti myyjät palauttamaan ostajalle lähes puolet kauppasummasta”⁶⁹

”Homeriidan jälkeen 150000 euron talosta tulikin kallis koti – myyjä ei väittänyt rakennuksen olevan homeeton”⁷⁰

”Ostaja pesetti omakotitalonsa painepesurilla pilalle – vaati käräjillä myyjää maksamaan 300000 euroa”⁷¹

”Parempi kuntotarkastus hillitsisi homeriitoja”⁷²

”Asunto- ja kiinteistökaupan virhetilanteet”⁷³

Riita-asioissa julkinen tiedonvälitys ei käsittele yksittäisiä tapauksia, vaan tuo esiin uutisarvoltaan merkitykselliset oikeuslaitoksen päätökset. Lisäksi haut tuottivat viittauksia sivustoille, joissa neuvottiin kuinka toimia asuntokaupan homeriidassa. Näitä neuvoja antoivat asianajotoimistot ja eri viranomaiset.

4.7.7 Ei vain home

Osa homeongelman ratkaisua on tehdä erottaa toisistaan home ja muut sisäilmaston ongelmia aiheuttavat tekijät. Kun sisäilmasto-ongelman oikea aiheuttaja on tiedossa, korjaukset voidaan kohdentaa ongelman juurisyyn. Samalla vältetään turhat ja vaikuttavuudeltaan huonot homekorjaukset.

Sisäilmaston kaasu- ja hiukkasaltistukseen ratkaisuja etsitään usein yhdestä, kaiken selittävästä olosuhdetekijästä. Artikkeleissa homeongelmien ratkaisu oli usein ”kolmen pointin” muodossa. Huolimatta sisäilmasto-ongelmien monimuuttujaympäristöstä, ratkaisuja niihin haettiin asioiden yksinkertaistamisen, reduktion kautta. Uutisena selviä ratkaisuja ja toimintamalleja sisältävä totuus onkin mielenkiintoisempi kuin riskejä ja epävarmuutta sisältävä sanoma.

Oikein suunnitellun ja toimivan ilmanvaihdon osuus sisäilmaston laadussa on merkittävä. Laitteistojen on oltava päällä niille suunnitellun toiminta-ajan, nykyaikaisissa ilmanvaihtolaitoksissa koko vuorokauden ajan tehonvuorottelua käyttäen. Ilmanvaihtolaitteistot ja -putkistot on myös puhdistettava ja huollettava säännöllisesti. Ilmamääril-

⁶⁹ <http://www.ess.fi/uutiset/paijathame/art2292712>. Viitattu 26.6.2017.

⁷⁰ <http://www.is.fi/asuminen/art-2000001206440.html>. Viitattu 26.6.2017.

⁷¹ <http://www.is.fi/asuminen/art-2000001058065.html>. Viitattu 26.7.2017.

⁷² <http://www.ts.fi/uutiset/kotimaa/450727/Parempi+kuntotarkastus+hillitsisi+homeriitoja>. Viitattu 26.6.2017.

⁷³ <https://www.kkv.fi/Tietoa-ja-ohjeita/Viat-viivastykset/asuntokaupan-virhe>. Viitattu 26.6.2017.

tään ja painesuhteiltaan väärin säädetty ilmanvaihtolaitteisto toimii tehokkaana sisäilmaston pilaajana vetäen muun muassa mikrobipitoista ja haisevaa viemärikaasua rakennuksen sisätilaan.

”Ei home, ei radon... – moni kärsii sisäilmaongelmista paljon arkisemmista syistä”⁷⁴

”Kätilöopisto nosti sisäilmaongelmat taas tapetille – Pöly aiheuttaa enemmän oireita kuin kosteusvauriot.”⁷⁵

”Hyvä ilmanvaihto ehkäisee parhaiten sisäilmaongelmia”⁷⁶

”Suomessa tehdään paljon turhia homekorjauksia”⁷⁷

”Itse asiassa moni homeremontti voi olla turha, koska huomattavasti useammin syy selittämättömiin oireisiin löytyy lattiasta ja 2-etyyliheksanolista.”⁷⁸

”Omakotitalosta tuli Juha-Matin perheelle sysimusta painajainen: Lähes kaikki oli rakennettu väärin – yllättävä apujoukko riensi hätiin”⁷⁹

4.7.8 Homesairaus

Kosteusvaurioiden ja synteettisten rakennus- ja pintamateriaalien epäillään aiheuttavan monenlaisia terveysongelmia, mutta astma on yleensä ainoa sisäilmaan liitetty sairaus. Nykylääketiede edellyttää todisteiden löytymistä ihmiskehosta, mutta käytössä olevat tutkimusmenetelmät eivät anna varmuutta ympäristöterveysongelmien syistä. Ympäristömyrkyistä keskusteltaessa on keskitytty perinteisesti luonnossa oleviin saasteisiin, mutta rakennetun ympäristön aiheuttamat terveysriskit ovat tulleet mukaan arviointiin. [10]

Homesairauden diagnostiikka aiheuttaa hämmennystä sisäilmasta oireilevissa. Diagnostiikan kiistan juurisyy on lääketieteen sisällä käytävä keskustelu näyttöön perustuvasta lääketieteestä. Juuri näitä periaatteita Duodecim on soveltanut laatiessaan Käypä hoito -suosituksia. Käypä hoito -suositukset ovat Duodecimin näkemyksiä suositeltavasta hoidosta. Duodecim esittää suositusten olevan ”riippumattomia, tutkimusnäyttöön perustuvia kansallisia hoitosuosituksia [32]”.

⁷⁴ <http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/rakennus/ei-home-ei-radon-moni-karsii-sisailmaongelmista-paljon-arkisemmista-syista-6636993>. Viitattu 29.6.2017.

⁷⁵ <https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/katiloopisto-nosti-sisailmaongelmat-taas-tapetille-poly-aiheuttaa-enemman-oireita-kuin-kosteusvauriot/6406322>. Viitattu 26.6.2017.

⁷⁶ <http://www.nelonen.fi/uutiset/kotimaa/250641-hyva-ilmanvaihto-ehkaisee-parhaiten-sisailmaongelmia>. Viitattu 29.6.2017.

⁷⁷ <http://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/suomessa-tehdään-paljon-turhia-homekorjauksia/191684>. Viitattu 29.6.2017.

⁷⁸ <http://www.is.fi/taloussanommat/art-2000001702072.html>. Viitattu 29.6.2017.

⁷⁹ <https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/omakotitalosta-tuli-juha-matin-perheelle-sysimusta-painajainen-lahes-kaikki-oli-rakennettu-vaarin-yllattava-apujoukko-riensi-hatiin/6491788>. Viitattu 29.6.2017.

Näyttöön perustuva lääketiede on viime vuosina kasvattanut suosiotaan yhtenä lääketieteen teoriana. Käsitys kliinisen lääketieteen luonteesta on vaarassa kapeutua, jos päähuomio potilainen hoidossa keskittyy satunnaistettuihin kokeisiin ja meta-analyysseihin. Tutkimustapana se on johtanut lääkehoitojen suosimiseen ja muiden tutkimustapojen väheksymiseen. Todellinen hoito, jossa yksi hoitava lääkäri kantaa vastuuta kunkin, yksittäisen apua tarvitsevan potilaan hoidosta, on täynnä arvovalintoja, joista vain pieneen osaan näyttöön perustuva lääketiede voi antaa apua. [8]

Kosteus- ja homeongelmien aiheuttamien terveysongelmien syy-seuraussuhteiden selvittämisessä on keskeistä tieteellisellä tutkimuksella saatava tieto. Kosteusvaurioituneissa taloissa on usein huono sisäilmaston laatu, joka voi johtua muistakin tekijöistä kuin homeesta. Tällöin on vaikea selvittää, mikä sisäilman epäpuhtauksista, home mukaan lukien, on kulloinkin tärkein tekijä henkilön terveyshaittojen aiheuttajana jossakin rakennuksessa. Yleisnimeä homesairaus voidaan käyttää kattamaan kaiken tyyppisiä home- ja kosteusvauriosairauksia. On arvioitu, että yli 600 000 suomalaista saa erilaisia oireita altistuessaan homeelle. Valtaosa näistä oireista on lieviä ja ohimeneviä altistuksen loputtua. Kuitenkin useita tuhansia henkilöistä saa vuosittain vakavia oireita homealtistuksesta. Oireet etenevät lievistä vakavampiin ja osalla potilaista homesairaus kroonistuu. Tällä hetkellä ei ole käytettävissä laboratoriotestiä, joka varmentaisi tai vastaavasti poissulkisi homesairauden. Näin ollen homesairauden diagnoosi on pääosin kliininen ja perustuu

- potilaan kertomukseen oireilun yhteydestä sairastuneeseen rakennukseen,
- homesairauden liitännäissairautena kehittyneeseen monikemikaaliyliherkkyyteen,
- herkistyneestä hajuaistista niin homeille kuin ärsyttävillä kemikaaleilla ja
- tyypilliseen taudinkuvaan sekä muiden sairauksien poissulkemiseen.

Hyvää hoitoa homesairauteen ei tällä hetkellä tunneta. Tutkimukset viittaavat siihen, että paras hoito on välttää lisäältistuksia. Lääketieteen puolella tärkeintä olisi kehittää hyvä diagnostinen testi homesairauteen.[4]

Nykytilanteessa lääketieteellisen riskin arviointi on siirtynyt pois lääkäreiltä. Arvioinnin tekevät terveydensuojelu- ja työsuojeluviranomaiset. Käypä hoito -suositus kosteus- ja homevaurioista oireilevalle potilaalle tukeutuu rakennuksen kuntoon. Tällöin merkittävä kosteus- ja homevaurio on vähäistä laajempi rakenteellinen vika, jonka seurauksena on todennäköisesti haitallinen altistuminen kosteusvaurioituneista rakenteista ja materiaaleista vapautuville kemiallisille, fysikaalisille ja biologiselle (muun muassa mikrobipe-
räisille) epäpuhtauksille. Tämän perusteella voidaan arvioida korjaustarve altistumisen vähentämiseksi tai poistamiseksi. Määritelmä ei ole terveysperusteinen, vaan se perustuu rakennusteknisiin lähtökohtiin. Käypä hoito -ohjeet tukeutuvat vahvasti mikrobivaurioiden toteamiseen, vaikka samalla näyttö mikrobikasvun yhteydestä sairastuvuuteen on ris-
tiriitaista. Mikrobikasvu rakenteissa toimii ensisijaisesti indikaattorina olemassa olevasta kosteusvauriosta. Käypä hoito -suositus voitaneen tiivistää seuraavasti: lääkäri ei

voi antaa diagnoosia homesairaudesta, hoito on oireidenmukaista ja rakennusten kosteus- ja homeongelmia tutkivat rakennusalan ammattilaisista koulutetut rakennusterveysasiantuntijat. [32]

Käypä hoito -sivusto asemoituu tässä tutkimuksessa kiistan kehykseen. Kommentin mukaan: ”Suosituksissa ei ole huomioitu sisäilmasairaana potilaan todellista oirekuvaa eikä sitä, mille ihmiset sisäilmaongelmissa oikeasti tänä päivänä altistuvat”⁸⁰.

”Käypä hoito -suositus ei osu tähän hetkeen.”⁸⁰

”Duodecim-työryhmän linjaus nosti rajun kiistan homesairaudesta”⁸¹

”Järjestöt: Suositus liian astmakeskeinen”⁸²

”Hoitosuositus toimii yhtenä lähtöaskelmana eteenpäin.”⁸⁸

Huolta homehysteriasta

Homesairas-metaforan alle sijoittuu aikaisemmin sairauteen liitetty hysterian käsite. Aikaisemmasta kontekstistaan se on siirtynyt kielenkäyttöön kuvaamaan kiihtynyttä reagointitapaa. Tämän reagointitapa ilmenee artikkeleiden mukaan kosteus- ja homekeskustelussa tarpeettomina homeremontteina, homekorjausten kohtuuttomina kustannuksina ja siinä, että ihmiset oireilevat jo korjatuissa rakennuksissa. Kuumentunut reagointi vaikeuttaa osaltaan myös vanhojen omakotitalojen kauppaa. Myös asiallisen tiedon puutetta pidetään turhan huolestumisen aiheena.

”Kosteusvauriohysteria on hellittänyt”⁸³

”Onko hometta myös korvien välissä?”⁸⁴

”Home täyttää hysterian tunnusmerkit”⁸⁹

”Homepelossa on mukana vähän hysteriaakin.”⁸⁵

”...esimerkiksi rakennushomeesta käytävä keskustelu täyttää joitakin joukkohysterian reunaehdoja”⁸⁶

⁸⁰ <http://homepakolaiset.fi/ratkaisuja-sisailmasairaille/kaypahoito>. Viitattu 22.6.2017.

⁸¹ <http://www.savonsanomat.fi/kotimaa/Duodecim-ty%C3%B6ryhm%C3%A4n-linjaus-nosti-rajun-kiistan-homesairaudesta/889130>. Viitattu 22.6.2017.

⁸² <https://yle.fi/uutiset/3-9192247>. Viitattu 22.6.2017.

⁸³ www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/rakennus/2004-03-18/Kosteusvauriohysteria-on-hellittänyt-3269366.html. Viitattu 26.6.2017.

⁸⁴ <https://www.rakennuslehti.fi/2014/11/onko-hometta-myos-korvien-valissa>. Viitattu 30.6.2017.

⁸⁵ <http://www.kaleva.fi/uutiset/talous/rakentajamessuilla-puhutaan-kosteusongelmista-hirsiala-hyotynyt-homepelosta/756647>. Anne-Maria Jussila, Rakennustutkimus RTS. Viitattu 26.6.2017.

⁸⁶ http://www.tiede.fi/artikkeli/jutut/artikkelit/hysteriaa_joukoissa. Viitattu 26.6.2017.

”Miksi homeongelmista oirehtivaa syytetään luulosairaudesta?”⁸⁷

”Homeen takia elämänsä vuosia rajusti rajoittanut Maria Nordin: ”Inhottaa, kun minua pidetään hysteerisenä”⁸⁸

4.7.9 Homelaatu

Rakennusten kosteus- ja homeongelman ratkaisussa apua etsitään rakentamisen laadun parantamisesta. Tässä tarkastelussa on tärkeää se, ettei laatu ole yleistä hyvää, vaan rakennushankkeessa määritelty toteutuksen taso. Laatuvirhe on siksi tilatun toteutustason alitus. Rakentamisen laatuvirheet nivoutuvat rakennusten kosteus- ja homeongelmiin niin kosteusteknisesti toimimattomissa rakenteissa kuin rakennusvirheissä.

Rakentamisen virheitä tehdään muissakin kuin kosteuteen liittyvissä asioissa. Rakentamisenvirheet riittävät asukkaan ja rakennusyhtiön välit. Asukkaan muuttaessa uuteen asuntoon, kaiken piti olla kunnossa. Asunnosta löytyi kuitenkin monenlaisia vikoja, joita rakentaja on ollut haluton korjaamaan. Rakentamisen laatu on koettaan huonona. Työmailla tärvellään rakennusaikana myös jo kertaalleen tehtyjä töitä. Vaikeimmin korjattavat rakennusvirheet liittyvät sisäilman ongelmiin. ”Virheiden korjaamista vaikeuttaa se, että ongelmat ilmenevät usein vasta vuoden tai kahden, joskus jopa yli kymmenen vuoden kuluttua”.⁸⁹

Ratkaisua rakentamisen laatuongelmaan voidaan etsiä rakennusfysiikan suunnasta. Tarkasteltaessa vuosisadan alussa valmistuneita tiilitaloja, ne olivat terveellisempiä ja yhtä energiatehokkaita kuin nykyrakennukset. Niiden massiiviset seinät ja välipohjat tasaavat lämpöä ja kosteutta eivätkä pienet ikkunat aiheuta vetoisuuden tunnetta asukkaille. Korkeat huoneet, painovoimainen ilmanvaihto ja massiivisiin rakenteisiin varastoituva takan tai muun lämmityslähteen lämpö pitävät olosuhteet miellyttävän tasaisina.⁹⁰

Myös uusia taloja voivat uhata kosteus- ja homeongelmat. Syynä ovat uudet rakennusmääräykset, jotka tekevät taloista entistä tiiviimpiä – pullotaloja. Samalla niistä tulee alttiimpia rakennusvirheille. Rakentamisen laatu ei välttämättä ole uusien määräysten edellyttämällä tasolla. Rakentamisen laadun ollessa huono ja riskirakenteiden määrän kasvaessa taloissa seurauksena voi olla, että kymmenen vuoden kuluttua kosteus- ja homeongelma on isompi kysymys kuin se, miten tätä energiatasetta hoidetaan.⁹¹

Myös rakentamisen virheistä voi oppia. Artikkelissa ”Näin Suomi homehtui”⁹³ kuvataan osaltaan niitä virheitä, joita rakennusmääräysten noudattamien on aiheuttanut. Tärkeä havainto on, että ”hyvä rakentamistapa on oman aikansa käsitys hyvästä lopputuloksesta”⁹³.

⁸⁷ <https://yle.fi/uutiset/3-7159237>. Viitattu 26.6.2017.

⁸⁸ <https://anna.fi/ihtiset/julkikset/homeen-elamaansa-vuosia-rajusti-rajoittanut-maria-nordin-inhottaa-pidetaan-hysteerisena>. Viitattu 26.6.2017.

”Rakentamisen laatu romahti: Uusia asuntoja joudutaan korjailemaan jopa vuosia”⁸⁹

”Miksi sata vuotta sitten osattiin rakentaa parempia taloja kuin nyt?”⁹⁰

”Home uhkaa jo uusiakin taloja – tässä syy”⁹¹

”Rakennusvirheet ovat yksi syy kosteusvaurioihin – valvonta törmää virheisiin harvoin”⁹²

”Näin Suomi homehtui – hyvä rakentamistapa sai aikaan pahaa jälkeä”⁹³

”Laatuongelmien syitä”⁹⁴

Heikoin lenkki

Heikoin lenkki -metafora toimii ajatuksen herättäjänä ja motivaatiopuheena asioihin tarttumiseksi. Sillä kuvataan rakentamisen toimien ajallista ketjuuntumista. Rakentamisen ketjutettuja laatuprosesseja ovat muun muassa laatuaketju ja kuivaketju. Prosessin tuloksen alittaessa sille asetetut tavoitteet, etsitään selittävä tekijä eli heikoin lenkki. Korjaamalla toimintaa tällä heikolla osa-alueella koko toiminnan taso paranee.

Rakentamisen laatuaketju lähtee tilaamisesta ja jatkuu suunnittelulla sekä työmaatoteutuksella. Valmistumisen jälkeen rakennusta pitää huoltaa ja käyttää oikein. Terveiden ja pitkäikäisten talojen toteutus edellyttää koko rakennusprosessin sitoutumista laadun tekemiseen. Tilaaja määrittelee hanketta koskevilla valinnoillaan haluamansa laatuason ja on valmis maksamaan sen toteutumisesta. Jos suunnitteluttaa minimillä, valitsee halvimman tekijän, edellyttää epärealistisen tiukkaa aikataulua, laiminlyö valvonnan, ei panosta huoltoon ja käyttää rakennusta väärin, niin ei ole varaa syyttää huonoa rakentamisen laatua.⁹⁵

Rakentamisen aikaperspektiivin vääristyminen voi ilmetä korostuneena ”tässä ja nyt”-asenteena. Oma työ tehdään sille asetetussa aikakehyksessä, osana muita ajallisesti jaotettuja tehtäviä. Rakentamisen elinkaariajattelu vaatii siirtymistä ”eilen, tänään ja huomenna” -toimintatapaan. Rakentamisen perinteestä nousee, ja siihen liitetään, tuttuja ja turvalliseksi tiedettyjä tekniikoita ja materiaaleja. Tämän päivän toimilla tuotetaan tilattu rakentamisen laatu. Tämän rakentamisen palvelulupaus on terve talo.

⁸⁹ <https://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/nain-rakentamisen-laatu-romahti-uusia-asuntoja-joudutaan-korjailemaan-jopa-vuosia>. Viitattu 26.6.2017.

⁹⁰ <https://www.rakennuslehti.fi/2015/11/miksi-sata-vuotta-sitten-osattiin-rakentaa-parempia-taloja-kuin-nyt>. Viitattu 30.6.2017.

⁹¹ <http://www.is.fi/taloussanommat/art-2000001730288.html>. Viitattu 26.6.2017.

⁹² <https://yle.fi/uutiset/3-8454809>. Viitattu 4.7.2017.

⁹³ <https://www.rakennuslehti.fi/2016/06/nain-suomi-homehtui-hyva-rakentamistapa-sai-aikaan-pahaa-jalke>. Viitattu 10.7.2017.

⁹⁴ <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/Laatuongelmien-syita>. Viitattu 11.7.2017.

Rakentamisen laadun arvioinnissa katse kohdistuu ammattirakentajiin. Huomattava joukko remontoijia toimii kuitenkin ”tee se itse”-pohjalta. Tietämättömyys rakennusfysiikan perusteista, rakenteiden kosteusteknisestä toiminnasta ja tavoite tehdä halvalla pikaremontti kostaautuvat rakennusvirheinä. Suomalainen kansalaisoikeus rakentaa itse oma talonsa, ilman rakennusalan osaamista, on riski ainakin remontoitujen talon ostajalle.

Heikoin lenkki -ajatus voi sisältää vahvan moraalisen viestin. Sitä voidaan käyttää hyväksi syyllisten etsimiseen ja osoittamiseen. Onko kuitenkin niin, että rakentamisen heikoin lenkki on ”inhimillinen tekijä”, joka jokaiseen hankkeeseen liittyy?

”Laatuketjun heikoin lenkki määrää loppulaadun.”⁹⁵

”Kuivaketju on yhtä vahva kuin sen heikoin lenkki”⁹⁶

”Valitettavasti heikoin lenkki määrää loppulaadun” (Jätkäsaaren Pitsitalon kosteusvauriot)⁹⁷

”Ulkomaiset aliurakoitsijat ovat rakentamisen heikoin lenkki”⁹⁸

”Rakennuksen kokonaislaatu on tilaajasta loppukäyttäjään asti ulottuva ketju, joka on juuri niin vahva kuin sen heikoin lenkki, riippumatta siitä, mihin kohtaan ketjua se asettuu.”⁹⁹

Missä lämpö, siellä kosteus

Rakennusten kosteus- ja homeongelmien estämisessä ja poistamisessa merkittävää on rakenteiden oikea rakennusfysikaalinen toiminta. Rakennusfysiikan asiantuntijat lähestyvät asiaa aineistossa yleisellä tasolla muun muassa käsittelemällä lähes nollaenergiatalojen lämpöeristeiden lisääntyvää paksuutta. Lainsäädännöllä nopeassa aikataulussa vaaditut energiatehokkaat ratkaisut ovat koestamattomia ja mahdollisesti kosteusteknisesti riskirakenteita. Lisäksi rakenteiden toteutusten yksityiskohdat asettavat korkeita laatuvaatimuksia työmaalle niin rakennustekniikan, kuin materiaalienkin osalta. Rakennusten uusista energiatehokkuusvaatimuksista poiketen, itse ilmastomuutos ei koske vain uudisrakentamista, vaan koko rakennuskantaa. Kasvava tuuli-, lämpö- ja kosteuskuorma kohdistuu myös vanhaan rakennuskantaan. Ilmastomuutos luo sateisemman ja vuoden kier-

⁹⁵ <http://www.kaleva.fi/uutiset/kotimaa/puheenaihe-osataanko-suomessa-rakentaa-ena-kunnolla/739606>. Viitattu 1.7.2017.

⁹⁶ <https://www.ouka.fi/documents/486338/2048719/20170407+Hienonen+Kuivaketju10.pdf/1874cdc3-fafd-4778-8ed2-0fff1aa97c38>. Viitattu 1.7.2017

⁹⁷ <https://yle.fi/uutiset/3-9537081>. Viitattu 1.7.2017.

⁹⁸ <https://www.rakennuslehti.fi/2014/09/ulkomaiset-aliurakoitsijat-ovat-rakentamisen-heikoin-lenkki>. Viitattu 1.7.2017.

⁹⁹ <https://rakennusteollisuus.wordpress.com/2016/03/20/rakentamisen-laadun-jaljilla>. Viitattu 1.7.2017.

roltaan kosteamman ympäristön rakennuksille rakennusta kuivattavien kesäpäivien määrän laskiessa. Onkin seurattava kuinka muuttuva ilmasto vaikuttaa jo tiedossa oleviin, vanhojen rakennusten riskirakenteisiin ja niissä oleviin mikrobikasvustoihin.

Rakennusten rakennusfysikaalisen toiminnan peruslause on: missä lämpö, siellä kosteus. Keskeisin periaate on rakennuksen ulkokuoren rakenteiden harveneminen ulospäin, lämpimästä kylmään mentäessä. Seuraavana tulee se, että rakenteisiin tulleen veden on päästävä pois. Riskirakenne on sellainen, joka ei kuivu. Nyrkkisääntö on se että, kastuminen tapahtuu nopeasti ja kuivuminen hitaasti: ”kastuu kaatamalla, kuivuu haihtumalla”. Kosteus poistetaan tilasta tuulettamalla tai ilmaa vaihtamalla. Ilmanvaihdon tasapainoon sääntämisen ongelma kiteytyy lauseessa: ”ilma on ohutta ainetta”. Rakennusten oikeista painesuhteista huolehtiminen muodostaa yhden tärkeän osan sisäilmaston laadun tarkastelussa. Useimmiten suurin ilmanvaihtolaitteistojen käytönaikainen virhe tehdään sammuttamalla tuloilmakoneet ilmanpoiston jäädessä päälle.

4.7.10 Terve talo

Terve talo -rakentaminen edellyttää toimenpiteitä kaikissa rakentamisen vaiheissa lähtien tavoitteiden asettelusta hankesuunnittelussa ja päättyen valmiin rakennuksen vastaanottoon ja käyttöön. Kriteerit eivät esitä rakentamiseen liittyviä yleisiä vaatimuksia, vaan täydentävät käytössä olevia yleisiä laatuvaatimuksia ja ns. hyvää rakentamistapaa. Terve talo -kriteerit antavat hyvän työkalun eri rakentamisvaiheissa esiin tulevien asioiden selkeään määrittelyyn ja tavoitteenasetteluun. Rakennuttajan on huolehdittava siitä, että terve talo -asiat viedään suunnittelun ja rakentamisen asiakirjoihin, erityisesti urakkaohjelmaan ja urakkarajaliitteeseen. Osa kriteereistä ja ohjeista soveltuu vietäväksi teknisiin asiakirjoihin, kuten työselostuksiin ja osa rakennustyön tarkastusasiakirjoihin.¹⁰⁰

Kriteereissä käsitellään rakennuttajan tehtäviä, rakentamisprosessia, rakennussuunnittelua, rakenteiden kosteusteknistä toimivuutta, ilmanvaihtoa ja ilmastointia, lämmitystä sekä valaistusta. Rakennuttaja voi tämän kriteeristön perusteella valita hankkeelta vaadittavat rakennesuunnittelun ja sisäilmaston tasot. Hankkeen tavoitteet raportoidaan hankkeen asiakirjoihin siten, että kaikki rakentamisen osapuolet tietävät, mitä asetetun tavoitteen saavuttamiseksi tulee toimia rakennushankkeen eri vaiheissa. Valvojien tai asiantuntijoiden tulee työmaalla seurata ja varmentaa kriteereiden ja ohjeiden toteutumista.¹⁰⁰

Yhteiskunnan tavoite on rakentamisen ohjauksella tukea laadukkaita, turvallisia ja esteettisiä rakentamiskäytäntöjä. Rakentamista valvovat ja ohjaavat viranomaiset pyrkivät varmistamaan, että rakentaminen täyttää olennaiset tekniset vaatimukset, muun muassa sen, että rakentaminen on turvallista ja terveellistä. [35]

¹⁰⁰ <http://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Terve-Talo-kriteerit>. Viitattu 28.6.2017.

”Terve ihminen terveessä talossa”¹⁰¹

”Terve Talo -teknologiaohjelma tuotti tuloksia”¹⁰²

”Hometalot historiaan laatutakuulla? – VTT haluaa rakennusten terveystodistuksista arkipäivää”¹⁰³

”Terveen talon toteutuksen kriteerit”¹⁰⁰

”Miten rakentaa terve talo, joka kestää 300 vuotta”¹⁰⁴

”Homesairaalan viimeinen turvapaikka”¹⁰⁵

”Talotohtori: Terve talo tekeillä”¹⁰⁶

Perinnerakentajat

Perinnerakentajat ovat olleet usean vuoden ajan julkisuudessa tuoden esille perinnerakentamisen terveellisyyttä ja hirsitalojen hengittävyyttä. Perinnerakentaminen on edustanut terve talo -keskustelussa palaamista rakentamisen vanhaan hyvään aikaan. Tällöin kosteus- ja homeongelmat ovat pitkälti vältettävissä palaamalla perinteiseen puutalorakentamiseen. Perinnerakentamisen opit toimivat parhaiten perinteisen rakennuskannan suojelussa ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden miljöiden säilyttämisessä. Terveen talon hoito on perustunut maalaisjärkeen ja rakenteiden aistinvaraiselle arvioinnille pitkälle menevien rakenteiden mikrobikasvustojen tutkimisen sijaan. Terve talo on paluuta massiivisiin lämpöä ja kosteutta tasaaviin rakenteisiin, korkeisiin huoneisiin ja painovoimaiseen ilmanvaihtoon. Hirsitalossa on korostettava sen oikeaa kosteusteknistä toimintaa, koska hirsi on orgaanisena materiaalina kostuessaan erinomainen kasvualusta kosteus- ja homevauriomikrobeille. Lisäksi perinnehirsitalossa asujan on tiedettävä ”talon tavat”. Muun muassa hengittävä rakenne siirtää vain rajallisen määrän kosteutta, näin ollen kosteuden syntymistä on rajoitettava elintavoilla ja poistettava kosteus riittävällä tuuletuksella.

¹⁰¹ http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk214/mk214_1746_laitala.pdf. Viitattu 28.6.2017.

¹⁰² <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030701.pdf>. Viitattu 28.6.2017.

¹⁰³ <https://yle.fi/uutiset/3-9696424>. Viitattu 30.6.2017.

¹⁰⁴ <https://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/video-miten-rakentaa-terve-talo-joka-kesta-300-vuotta>. Viitattu 30.6.2017.

¹⁰⁵ <https://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/homesairaalan-viimeinen-turvapaikka-entisen-greenpeace-aktivistin-uskomaton-tarina/?shared=71906-9c88a298-999>. Viitattu 12.7.2017.

¹⁰⁶ <http://www.tamperelainen.fi/artikkeli/257421-talotohtori-terve-talo-tekeilla>. Viitattu 30.6.2017.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Diplomityön tuloksena syntyi kirjallisuustutkimus rakennusten rakennusterveydestä ja media-analyysi rakentamisen kosteus- ja homeongelmasta käydystä keskustelusta. Kirjallisuustutkimuksessa tarkasteltiin keskeisiä rakennusterveyden tekijöitä, kuten rakennusfysiikkaa, rakenteiden lämpö- ja kosteustekniikkaa, sisäilmaston epäpuhtauksia ja ilmanvaihtoa. Lisäksi selvitettiin sitä, mitä tiedetään sisäilmasto-ongelmien terveysvaikutuksista. Kirjallisuustutkimuksen perusteella voitiin todeta, että kirjallisuutta rakennusten kosteus- ja homeongelmista, rakenteiden rakennusfysikaalisesta toiminnasta ja sisäilmaston vaikutuksista ihmisen terveydelle on saatavissa. Rakentamisen kosteusteknisiä virheitä ja niiden syitä tarkasteltiin rakentamisen eri aikakausina perinnerakentamisesta teolliseen rakennustuotantoon.

Media-analyysissa tutkittiin keskustelua, jota rakennusten kosteus- ja homeongelmista sekä niistä aiheutuvista terveysriskeistä käytiin sähköisten joukkoviestimien areenoilla. Tutkimuksen aineisto haettiin internetistä ja se kuvaa keskustelua 2000-luvulla. Media-analyysi laajensi kirjallisuustutkimuksen rakennustekniikkaan liittyvää tarkastelua siihen sosiaaliseen ja yhteiskunnalliseen kontekstiin, jossa homeongelmat kohtaavat ihmisen arjen. Tarkastelun ydinkysymys on: kuinka ongelmasta puhutaan joukkoviestimissä? Tutkimuksessa tehtiin havaintoja rakennusten kosteus- ja homeongelmasta käytävästä keskustelusta. Keskustelu kiteytyi käsitteeseen ”terve talo”. Sen vastakohta oli ”sairas talo”. Näiden kahden välille muodostui homekiistan taistelukenttä. Homekiistassa esitettiin erilaisia näkemyksiä rakennusten kosteus- ja homevaurioiden laajuudesta rakennuskannassa ja tavoista ratkaista ongelmia. Myös ongelmien terveydellisistä ja taloudellisista vaikutuksista oltiin monella eri kannalla. Yksi erilaisten näkemysten lähde oli siinä, että sisäilmaston ongelmat koostuivat monista, toisiinsa vaikuttavista osista, joiden keskinäiset syy-seuraussuhteet olivat vaikeasti selitettäviä. Haasteet kosteus- ja homeongelmien ratkaisemisessa koskivat niin rakennuksia kuin sisäilmasto-ongelmista sairastuneiden tutkimista ja hoitamista.

Yhteiskunnallisen keskustelun elinkaari noudattaa muotoa: ongelmat syntyvät, elävät aikansa ja kuolevat pois. Tämän mukaan ongelman tuovat yleiseen tilaan sen asianajat. Kuten muissakin ympäristöterveyden ongelmissa ovat asiantuntijat keskeisessä roolissa rakennusten kosteus- ja homeongelmissa. Heiltä odotetaan aistihavaintojen ulkopuolelle jäävien ympäristöterveysriskien julkituomista ja esityksiä käytännön toimista ongelmien poistamiseksi. Tutkimuksen aineistossa esiintyi noin kymmenen tutkijaa ja asiantuntijaa, jotka ovat nousseet suomalaisen kosteus- ja homeongelman erilaisten kantojen edustajiksi ja asianajajiksi.

Homesairaus on lääketieteellisen kiistan keskiössä. Lääketieteellisen tutkimuksen valtavirta, näyttöön perustuva lääketiede, edellyttää sairauden todisteen löytymistä ihmisestä. Kuitenkaan käytössä olevat tutkimusmenetelmät eivät anna varmuutta kosteus- ja mikrobivaurioiden aiheuttamien terveysongelmien syistä. Tällöin diagnoosin tekoon vaadittavaa syy-seuraussuhdetta ei voida osoittaa. Vaihtoehtoinen tapa toimia potilastyössä on kliinisen lääketieteen perinne. Homesairas voi nykytilanteessa jäädä ilman diagnoosia. Silloin nykyisessä todistuspohjaisessa sosiaaliturvassa hän on vaarassa pudota yhteiskunnan turvaverkkojen ulkopuolelle. Homesairaahan hoitopolku on seuraava: lääkäri ei anna diagnoosia homesairaudesta, hoito on oireenmukaista ja näyttö rakennuksen vaikutuksesta terveydentilaan syntyy arvioimalla rakennuksen rakennusteknistä kuntoa.

Rakennusala on etsinyt ratkaisuja kosteus- ja homeongelmiin rakennus- ja materiaaliteknikoita kehittämällä sekä parantamalla rakentamisen käytäntöjä. Ymmärrys rakennusten niin lämpö- ja kosteusteknisestä toiminnasta on avainasemassa rakennettaessa haitallista mikrobikasvustoista vapaita taloja. Ilmastonmuutos tuo koko rakennuskannalle kasvavia kosteuskuormituksia. Vanhojen rakennusten haasteena on selvittää niiden suunnittelu- ja rakentamisaikaa suuremmista kosteuskuormista ilman kosteus- ja mikrobivaurioita. Uudis- ja korjausrakentamisessa kiristyvät energiansäästötavoitteet tuovat rakentamiseen mahdollisesti uusia, lämpö- ja kosteusteknisesti koestamattomia rakenneratkaisuja. Muun muassa lähes nolla energia-taloilta vaadittavat paksunevat lämmöneristeet voivat osoittautua tulevaisuuden riskirakenteiksi. Siksi rakentamisen säätelyn tulisi edetä niin, ettei 1960-luvun rakentamisen ihmiskoe toisteta.

Yhteiskunnallisena ongelmana rakennusten kosteus- ja homeongelmat odottavat vielä ratkaisua. Rakennusten kosteus- ja homeongelmat eivät ole vain rakentamisen ongelma vaan kokonaisuus, johon liittyy sosiaalisia, taloudellisia ja terveydellisiä vaikutuksia. Rakennusten kosteus- ja homeongelmien on tunnistettu aiheuttavan merkittäviä kuluja kansanterveyden ja -talouden osalta. Rakennusten kosteus- ja homeongelmien laajuus ja vakavuus eivät vielä ole saavuttaneet päättäjiä ja yhteiskuntaa niin tavalla, että homesairaus tunnustettaisiin ja yhteiskunnan turvaverkko ulotettaisiin myös rakennusten kosteus- ja homeongelmista sairastuneiden alle. Mahdollisesti sisäilmasto-ongelmista oireilevat nähdään vielä yksittäistapauksina. Onko haluttomuus ottaa osaa homesairaudesta kustannuksiin syynä siihen, että poliittinen päätöksenteko on halvaantunut erilaisia näkökulmia esittävien asiantuntijoiden kiistojen välimaastoon? Julkisella yhteiskunnallisella keskustelulla on voima muuttaa ja rakentaa todellisuutta. Tämä yhteiskunnallinen vaikuttaminen on tullut kasvavissa määrissä esiin julkisen rakentamisen sisäilmasto-ongelmien esiintuomisessa ja niihin vaikuttamisessa. Osaltaan tätä ovat olleet edistämässä joukkoviestinnän muutos ja sähköisen median kehittyminen 2000-luvulla.

Huolimatta viime vuosina vilkastuneesta keskustelusta jää avoimeksi se, missä elinkaarensa vaiheessa rakennusten kosteus- ja homeongelmista käytävä keskustelu on. Esa Väliiverrosta lainaten ”Onko aiheeseen jo kyllästytty julkisuudessa ja siirrytty toisiin aiheisiin? Vai onko siitä tehty ’niiden toisten’ ongelma, josta ’meidän’ ei kannata maksaa?”

LÄHTEET

- [1] Ahlgren, M. (2011). Eri aikakausien tyypilliset homevauriot. Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu. Opinnäyte.
- [2] D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet. (2012). Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto.
- [3] D3 Rakennusten energiatehokkuus, määräykset ja ohjeet (2012), Suomen rakentamismääräyskokoelma.
- [4] Ennari J., Furuholm M., Kallinen M., Korpelainen J., Kääriäinen H., Mäki S., Nokela K., Perkiönmäki A. (toim.), Pirinen J., Salkinoja-Salonen M., Syrjänen T. & Valtonen V. (2015). Homeloukku – mistä saa apua? Helsinki. Auditorium Kustannusosakeyhtiö.
- [5] HL. (2017). Hometalkoot.fi -verkkopalvelu. Hengitysliitto. Viitattu 17.5.2017. <http://www.hometalkoot.fi/file/15893.pptx>.
- [6] Kaila, P. (1977). Puurakennusten kuntotutkimus, ylläpito ja kunnostus. Teoksessa Puurakennukset – historia, tutkimus ja suojelu. Toim. Valonen, Niilo & Perkoila Matti & von Konow, Ossian. Helsinki: Rakennuskirja Oy. (95–97)
- [7] Lahtinen, K.M. (2014). Viri ja valkee. Vanhan rakennuksen lämpö- ja energiatalous. Hämeenkyrö: Lunette rakennusperinnepalvelut.
- [8] Louhiala, P., & Hemilä, H. (2005). Näyttöön perustuva lääketiede – hyvä renki mutta huono isäntä. Duodecim 121:1317–25.
- [9] Lämsä, A-M. (2017). Diskurssianalyysi empiirisen tutkimuksen näkökulmasta. Viitattu 18.4.2017. <https://metodix.fi/2014/05/19/lamsa-diskurssianalyysi-empirisen-tutkimuksen-nakokulmasta>.
- [10] Mansukoski, M. (2013). Epämääräisestä oireilusta ympäristösairauteen. Sisäilmasta sairastuminen lääketieteellisenä kiistana (Doctoral dissertation).
- [11] Moilanen, T. (2011). 70-luvun pientalon korjausopas. Aducate Reports and Books.
- [12] Oy, R. (2008). Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohteet ja tuotevaatimukset.

- [13] Partanen, P. ja muut (1995). Pientalojen kosteusvauriot: yleisyyden ja korjauskustannusten selvittäminen. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B: 6/1995.
- [14] Pirinen, J. (2010). Kosteus- ja home-talkoot. Toimenpideohjelma. Ympäristöministeriön www-sivu. Ympäristöministeriö. [http://www.ym.fi/fi-FI/Maan kaytto_ja_rakentaminen/Ohjelmat_ja_strategiat/Paattyneet_hankkeet/Kosteus_ja_hometalkoot\(12650\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maan kaytto_ja_rakentaminen/Ohjelmat_ja_strategiat/Paattyneet_hankkeet/Kosteus_ja_hometalkoot(12650))
- [15] Putus, T. (2014). Home ja terveys. Kosteusvauriohomeiden, hiivojen ja sädesienten esiintyminen sekä terveyshaitat. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy. Pori.
- [16] Rakennetun omaisuuden tila 2017. (2017). Viitattu 11.5.2017. <https://www.or-namo.fi/app/uploads/2017/03/ROTI2017.pdf>.
- [17] Reijula, K., Ahonen, G., Alenius, H., Holopainen, R., Lappalainen, S., Palomäki, E., & Reiman, M. (2012). Rakennusten kosteus- ja homeongelmat. Eduskunnan tarkastusvaliokunnan julkaisu.
- [18] RIL, S. R. L. (2015). RIL 249–2015 Energiatohokas asuinrakennus – kohti lähes nollaenergiarakentamista Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- [19] RIL, S. R. L. (2011). RIL 250–2011 Kosteudenhallinta, ja homevaurioiden estäminen. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- [20] RIL, S. R. L. (2014). RIL 255-1-2014 Rakennusfysiikka 1, Rakennusfysiikallinen suunnittelu ja tutkimukset. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- [21] RIL, S. R. L. (2013). RIL 216–2013 Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- [22] SL. Lehtikurssi. (2017). Sanomalehtien Liiton www-sivu. Viitattu 30.6.2017. https://www.sanomalehdet.fi/_file/download/inline/3191c684-71c5-4108-96e6-eb38a5bcc552/lehtikurssi_.pdf.
- [23] RT-kortti 05-10710. (1999). Kosteus rakennuksissa. Rakennustieto. Helsinki.
- [24] RT-kortti RT 80-10712. (1999) Rakennusten kosteus- ja homevauriot. Korjausrakentaminen. Rakennustieto. Helsinki.
- [25] RT-kortti RT 07-10946. (2008) Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitteet, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset.

- [26] Salkinoja-Salonen, M. S. (2016). Diagnostisia työkaluja rakennusten patologiaan. Helsingin yliopiston avoin digitaalinen arkisto HELDA. Viitattu 31.7.2017. <http://www.helsinki.fi/kirjasto/fi/avuksi/yliopiston-julkaisut/helda>.
- [27] Salonen H., Lappalainen S., Lahtinen M., Holopainen R., Palomäki E., Koskela H., Backlund P., Niemelä R., Pasanen A-L. & Reijula K. (2011). Toimiston sisäilmaston tutkiminen, Työterveyslaitos 2011, Tammerprint Oy, Tampere.
- [28] Siikanen, U. (2015). Rakennusfysiikka. Perusteet ja sovelluksia. Helsinki. Rakennustieto.
- [29] Siikanen U. (2012). Rakennusten lämpö- ja kosteusfysikaalisia näkökohtia. Rakentajan kalenteri, 73-88.
- [30] SIY. 2017. Perustietoa. Sisäilmayhdistyksen www-sivu. Viitattu 31.7.2017. <http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat/sisailmasto/perustietoa>.
- [31] SIY. (2017). Sisäilmaoireet. Sisäilmayhdistyksen www-sivu. Viitattu 23.5.2017. <http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat/terveysvaikutukset/sisailmaoireet>.
- [32] SLD. (2017). Käypähoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin www-sivu. Viitattu 28.4.2017. <http://www.kaypahoito.fi>.
- [33] Valtonen, S. (1998). Hyvä, paha media. Diskurssianalyysi kriittisen mediatutkimuksen menetelmänä. Teoksessa Toim. Anu Kantola, Inka Moring ja Esa Väliverronen. Mediaanalyysi-tekstistä tulkintaan, 93-121.
- [34] Väliverronen, E. (1996). Ympäristöuhkan anatomia: tiede, mediat ja metsän sairaskertomus. Vastapaino.
- [35] YM. (2017). Rakentamisen ohjaus. Ympäristöministeriön www-sivu. Viitattu 31.7.2017. http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus.